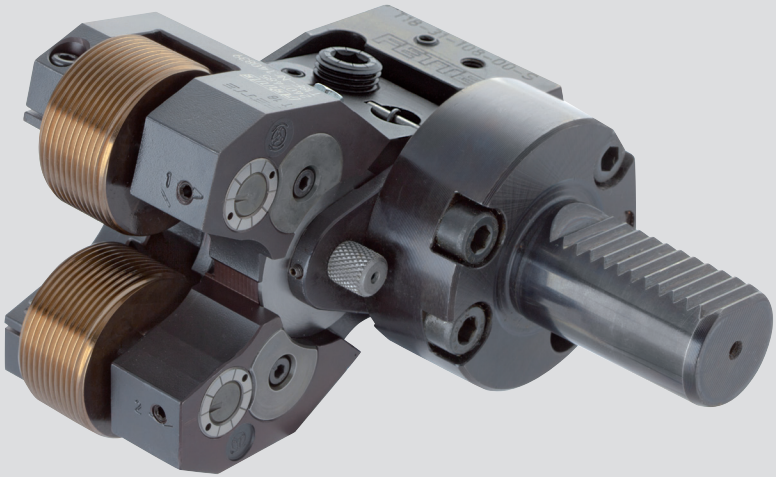
Betriebsanleitung
Tangential-Rollsystem
T18F - T27F



Hersteller
Hersteller des auf dem Titelblatt spezifizierten Tangential-Rollsystems ist:

LMT Fette Werkzeugtechnik GmbH & Co. KG
Grabauer Straße 24
21493 Schwarzenbek
Deutschland
Telefon +49 41 51 12 - 0
Telefax +49 41 51 37 97
info@lmt-fette.com
www.lmt-fette.com

Wenden Sie sich an die LMT Fette Werkzeugtechnik GmbH & Co. KG, siehe Kapitel 13 Service-Informationen, Seite 50
- bei Rückfragen oder Problemen.
- zur Bestellung von Ersatz- und Verschleißteilen.

Urheberrecht
Alle Angaben in dieser Betriebsanleitung sind mit größter Sorgfalt zusammengestellt und auf Übereinstimmung geprüft. Trotzdem können Abweichungen nicht vollständig ausgeschlossen werden. Notwendige Korrekturen werden in der nachfolgenden Version dokumentiert. Der Hersteller behält trotzdem das Urheberrecht an dieser Betriebsanleitung. Deshalb darf diese Betriebsanleitung ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers weder vollständig noch teilweise reproduziert, vervielfältigt, verbreitet oder zu Zwecken des Wettbewerbs verwendet werden.

© 2011

Inhaltsverzeichnis

1	**Einführung**	1
2	**Sicherheit**	3
3	**Aufbau und Funktion**	7
3.1	Das Verfahren	7
3.2	Einsatz-/Arbeitsbereich	7
3.3	Werkstoffe	8
3.4	Gewindelänge	8
3.5	Lage des Gewindeauslaufs	9
4	**Die Rollausrüstung**	11
4.1	Der Rollkopf – Auswahl der Größe	11
4.2	Der Rollkopfhalter	13
4.3	Die Gewinderollen	14
4.3.1	Standmenge	14
4.3.2	Ausführungen	15
4.3.3	Beschriftung	17
4.4	Die Einstelllehre	17
5	**Montage und Installation**	19
5.1	Vorbereiten des Rollkopfs	19
5.1.1	Getriebestellung überprüfen	19
5.1.2	Einsetzen der Gewinderollen	20
5.1.3	Einstellen des axialen Rollenspiels	21
5.1.4	Funktionsprüfung	22
5.1.5	Einstellen des Achsabstands	22
5.2	Installation auf der Werkzeugmaschine	23
5.2.1	Vorbereiten des Werkstücks	23
5.2.2	Rollkopf in den Halter setzen	24
5.2.3	Pendelspiel einstellen	25
5.2.4	Kühl- und Schmiermittel	27
6	**Inbetriebnahme und Einrichten**	28
6.1	Rollgeschwindigkeit und Drehzahl	28
6.2	Arbeitsvorschub – Anzahl der Werkstückumdrehungen	28
6.3	Verfahrwege	30
6.4	Tangentialkraft, Antriebsleistung und Drehmoment	32
6.5	Rollzeit	33
7	**Sonderanwendungen**	34
7.1	Rollen konischer Gewinde	34
7.2	Rändeln und Glätten	35
7.3	Gewinderollen auf Rohre	37

8 **Der erste Rollvorgang** 38
8.1 Achsabstand korrigieren 39
8.2 Achsneigung korrigieren 39

9 **Störungsbehebung** 41

10 **Reinigung, Wartung und Instandhaltung** 44
10.1 Wechseln der Gewinderollen 44
10.2 Wartungsintervalle 44
10.3 Verschleißteile 45

11 **Außerbetriebnahme, Demontage und Entsorgung** 46

12 **Technische Daten** 47
12.1 Werkzeugabmessungen 47
12.2 Ersatzteillisten 48

13 **Service-Informationen** 50

14 **Kurzanleitung** 52

15 **Berechnungsblatt** 53

1 Einführung

Herzlichen Glückwunsch zu Ihrer Wahl eines LMT Fette-Tangentialrollsystems. Dieses Werkzeug bietet Ihnen in Bezug auf Wirtschaftlichkeit und Schnelligkeit entscheidende Vorteile und setzt neue Standards in der spanlosen Gewindeformung.

Die Einrichtung und Arbeit mit dem Tangentialrollsystems ist sehr einfach. Eine kurze Einarbeitungszeit genügt, um seine Vorteile in eine wirtschaftliche Fertigung umsetzen zu können.

Und trotzdem: Bitte lesen Sie diese Bedienungsanleitung mit den darin enthaltenen Sicherheitshinweisen sorgfältig vor dem Ersteinsatz des Werkzeuges durch! Dadurch lernen Sie alle Möglichkeiten dieses Werkzeuges schnell kennen und vermeiden Beschädigungen an Werkzeug und Maschine.

Darüber hinaus ist für Sie die gesamte Kompetenz der LMT Fette jederzeit abrufbar (siehe Kapitel 13 Service-Informationen).

Hinweise zur Betriebsanleitung
Die vorliegende Betriebsanleitung (BA) enthält alle Informationen, die Sie für Transport, Lagerung, Montage, Installation, Inbetriebnahme und Bedienung benötigen. Diese Betriebsanleitung erlaubt nicht die Bedienung der Bearbeitungsmaschine, in die das Tangential-Rollsystem integriert ist oder wird. Informationen hierzu sind der Betriebsanleitung der Bearbeitungsmaschine zu entnehmen. Die Betriebsanleitung hilft Ihnen, unsachgemäße Behandlung zu vermeiden. Nur wenn Sie so vorgehen, wie es in der Betriebsanleitung beschrieben ist, ist Ihre Sicherheit gewährleistet. Platzieren Sie die Betriebsanleitung deshalb in der Nähe des Tangentialgewinderollkopfes.

Zielgruppe
Die vorliegende Betriebsanleitung wendet sich an unterwiesenes und qualifiziertes Personal, das das Tangential-Rollsystem montiert, in Betrieb nimmt und bedient.
Folgende Konventionen gelten für diese Betriebsanleitung:

- Im Text werden Abkürzungen verwendet. In jedem Kapitel werden die verwendeten Abkürzungen erklärt, wenn sie erstmalig auftreten. Die verwendete Abkürzung steht in Klammern hinter der Benennung.
  Beispiel: Betriebsanleitung (BA)
- Die Seiten sind in jedem Kapitel fortlaufend nummeriert. Tabellen und Abbildungen sind fortlaufend nummeriert.
- Querverweise im Text führen zu ergänzenden oder vertiefenden Informationen.
- In einigen Kapiteln werden Teilenummern angegeben. Für Teilenummern mit dem Zusatz „ET“ wird auf die Ersatzteilliste verwiesen (Abbildung 24 auf Seite 48).

Im Kapitel 2 Sicherheit, Seite 3 stehen allgemein gültige Sicherheitshinweise zu Gefahren, die beim Betrieb des Tangential-Rollsystems auftreten können. Außerdem stehen spezielle Sicherheitshinweise direkt vor Handlungsanweisungen, bei denen Gefahren für Personen oder das Tangential-Rollsystem auftreten können.

Diese Betriebsanleitung unterliegt dem Änderungsdienst. Werden an dem Tangential-Rollsystem Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts vorgenommen, müssen Sie die zusätzlichen bzw. aktualisierten Seiten an entsprechender Stelle einpflegen.

Symbol- und Hinweiserklärung
In dieser Betriebsanleitung werden verschiedene Symbole für Sicherheitshinweise und Informationen verwendet.

In den Sicherheitshinweisen sind die Gefahrenquelle, mögliche bzw. wahrscheinliche Folgen sowie Maßnahmen zur Abwehr der Gefährdung angegeben.

GEFAHR

Diese Warnkategorie zeigt eine unmittelbar drohende Gefahr an, die zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod führen könnte.

WARNUNG

Diese Warnkategorie zeigt eine möglicherweise gefährliche Situation an, die zu schweren Körperverletzungen führen könnte.

VORSICHT

Diese Warnkategorie zeigt eine möglicherweise gefährliche Situation an, die zu leichten Körperverletzungen führen könnte.

ACHTUNG

Diese Warnkategorie zeigt eine möglicherweise gefährliche Situation an, die zu Sachschäden führen könnte.

HINWEIS

Dieses Symbol steht neben Hinweisen, die besondere Informationen über Schlüsselfunktionen oder besondere Anwendungstipps enthalten, die Ihnen helfen, alle Funktionen optimal zu nutzen.

2 Sicherheit

Allgemeine Sicherheitshinweise
Das Tangential-Rollsystem wurde unter Einhaltung aller verbindlichen Rechtsvorschriften und sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Es entspricht dem Stand der Technik und den Anforderungen der EG-Konformität.

- Die Inbetriebnahme des Tangential-Rollsystems muss entsprechend der Betriebsanleitung erfolgen.
- Es gelten die allgemeinen Sicherheitshinweise für Bearbeitungsmaschinen (Maschinenraum).
- Bedienpersonal ist anhand dieser Betriebsanleitung zu schulen. Die Schulung ist schriftlich zu bestätigen. Dies gilt insbesondere für Bedienpersonal, das der Landessprache und Landesschrift nicht mächtig ist.
- Beim Austauschen der Ersatzteile dürfen aus Sicherheitsgründen nur original LMT Fette-Ersatzteile verwendet werden.

Restgefahren
Auch bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Tangential-Rollsystems können nicht alle Gefahren ausgeschlossen werden.

Die Gefahren entstehen nicht allein durch das Tangential-Rollsystem, sondern in der Regel durch Unachtsamkeit oder Fehlbedienung.

Beachten Sie

- die allgemeinen gesetzlichen und betrieblichen Sicherheitsvorschriften für den Umgang mit einem Tangential-Rollsystem.
- die anerkannten technischen Regeln für sicherheits- und fachgerechtes Arbeiten.
- alle Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung.
- die Sicherheitskennzeichen am Tangential-Rollsystem.
- die Vorschriften zur Unfallverhütung.
- die Vorschriften zum Umweltschutz.

Pflichten des Betreibers

- Der Betreiber muss für die bestimmungsgemäße Verwendung des Tangentialgewinderollkopfes sorgen, die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften überwachen und diese Betriebsanleitung dem Personal jederzeit zur Einsicht zur Verfügung stellen.
- Der Betreiber hat sicherzustellen, dass die von ihm beauftragten Personen für Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben.
- Der Betreiber muss alle erforderlichen Schutzausrüstungen für das Personal bereitstellen.

Zugelassenes Personal, Schulung des Bedienpersonals
Das Bedienpersonal muss entsprechend seiner Aufgaben ausgebildet und den Anforderungen zum Umgang mit dem Tangential-Rollsystem gewachsen sein. Die gültigen Vorschriften zum Arbeitsschutz und Jugendschutz sind einzuhalten.

Das Bedienpersonal ist vor der ersten Verwendung des Tangentialgewinderollkopfes, nach Unfällen sowie regelmäßig wiederkehrend im richtigen Umgang mit dem Tangential-Rollsystem zu schulen.

Verhalten im Notfall

Unfall
- Führen Sie Erste-Hilfe-Maßnahmen durch,
- benachrichtigen Sie den Arzt.

Brand
- Benachrichtigen Sie die Feuerwehr.

Umweltgefährdung
- Benachrichtigen Sie die Feuerwehr und zuständige Behörden,
- geben Sie Informationen zu speziellen Gefahrstoffen.

HINWEIS

Beachten Sie darüber hinaus die innerbetrieblichen Alarm- und Notfallpläne.

Verpackung

VORSICHT

Vorsicht vor Fußverletzung!
Bei der Verpackung besteht die Gefahr der Verletzung durch das Herabfallen des Tangentialgewinderollkopfes. Tragen Sie Sicherheitsschuhe, um Fußverletzungen zu vermeiden.

VORSICHT

Vorsicht vor Handverletzung!
Bei der Verpackung besteht die Gefahr der Verletzung an rauen, scharfen Oberflächen von Transportkisten, Kartons, Paletten sowie Verpackungshilfsmitteln.
Tragen Sie Sicherheitshandschuhe, um Handverletzungen zu vermeiden.

Sichern Sie den Tangentialgewinderollkopf während des Verpackens vor unkontrollierten Bewegungen.
Das Tangential-Rollsystem wird in Kartons verpackt. Der Tangentialgewinderollkopf wird in Kartons bzw. Kunststoffbehältern verpackt. Hervorstehende Teile sind abzupolstern.

HINWEIS

Eine unsachgemäße Entsorgung der eingesetzten Verpackungsmaterialien belastet die Umwelt. Entsorgen Sie alle Materialien getrennt gemäß den nationalen und örtlichen Vorschriften.

Transport

VORSICHT

Vorsicht vor Handverletzung!
Bei der Verpackung besteht die Gefahr der Verletzung an rauen, scharfen Oberflächen von Transportkisten, Kartons, Paletten sowie Verpackungshilfsmitteln. Tragen Sie Sicherheitshandschuhe, um Handverletzungen zu vermeiden.

VORSICHT

Vorsicht vor Fußverletzung!
Beim Transport besteht die Gefahr der Verletzung durch das Herabfallen von Transportkisten, Kartons sowie Paletten.
Tragen Sie Sicherheitsschuhe, um Fußverletzungen zu vermeiden.

Sichern Sie die Einheit während des Transports vor unkontrollierten Bewegungen. Überprüfen Sie die Lieferung auf Vollständigkeit und Transportschäden. Den Lieferumfang entnehmen Sie dem Lieferschein. Untersuchen Sie das Tangential-Rollsystem bei der Annahme vor Ort auf äußere Beschädigungen. Melden Sie Beschädigungen sofort dem Hersteller.

Lagerung

VORSICHT

Vorsicht vor Handverletzung!
Bei der Lagerung besteht die Gefahr der Verletzung an rauen, scharfen Oberflächen von Transportkisten, Kartons, Paletten sowie Verpackungshilfsmitteln. Tragen Sie Sicherheitshandschuhe, um Handverletzungen zu vermeiden.

VORSICHT

Vorsicht vor Stürzen und Stolpern!
Bei der Lagerung besteht die Gefahr der Verletzung durch Stürzen und Stolpern über im Bewegungsbereich liegende Transportkisten, Kartons, Paletten. Tragen Sie Sicherheitsschuhe, um Fußverletzungen zu vermeiden und halten Sie die Verkehrswege frei.

Lagern Sie das Tangential-Rollsystem staubfrei, trocken und vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt.

Vereinbaren Sie bei geplanter längerer Lagerung vertraglich exakt definierte Lagerbedingungen mit dem Hersteller.

Bei Lagerung des Tangentialgewinderollkopfes unter extremen Temperaturbedingungen besteht für Sie die Gefahr des Verbrennens an aufgeheizten bzw. des Erfrierens an kalten Oberflächen.

Entfernen bzw. beschädigen Sie während der Lagerung nicht die Verpackung des Tangential-Rollsystems.

Sofern das Tangential-Rollsystem aus betrieblichen Gründen in Bereichen gelagert wird, in denen es Witterungseinflüssen oder aggressiven Stoffen ausgesetzt ist, sollte es vor der Inbetriebnahme durch eine befähigte Person auf einen ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden.

Lagertemperatur	min. –10 °C max. +30 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	60 % ± 5 %

3 Aufbau und Funktion

3.1 Das Verfahren

Beim Gewinderollen wird das Werkstück durch Kaltumformung hergestellt. Dadurch wird der Faserverlauf des Gewindeprofils nicht unterbrochen. Dies vermeidet Kerbwirkungen. Die Oberflächen in den Gewindeflanken sind presspoliert. Gerollte Gewinde zeichnen sich durch hohe Dauerfestigkeit, Verschleißfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit aus.

LMT Fette-Tangentialgewinderollköpfe wurden in erster Linie zum Rollen vor und hinter einem Werkstückbund entwickelt. Die Gewindelänge ist dabei durch die maximale Rollenbreite begrenzt. Der Rollkopf eignet sich somit insbesondere für Kurzgewinde.

Die Arbeitsweise erfolgt im Einstichverfahren. Der Rollkopf fährt mit konstantem Vorschub seitlich auf das Werkstück. Das Werkstück rotiert. Die über ein Getriebe synchronisierten Gewinderollen werden durch das Werkstück in Drehung versetzt. Das Gewinde wird innerhalb weniger Werkstückumdrehungen gerollt und der Rollkopf wieder vom Werkstück gefahren.

Tangential-Gewinde-Rollköpfe können auf allen Werkzeugmaschinen aufgenommen werden, die eine automatische Zustellung haben. Der Tangential-Gewinde-Rollkopf wird in einem Rollkopfhalter aufgenommen. Dieser ist der jeweiligen Werkzeugaufnahme der Maschine angepasst. Vor dem Einsatz eines Tangential-Gewinde-Rollkopfs ist zu überprüfen, ob die Aufnahme des Rollkopfs auf dem Drehautomaten erfolgen kann und es ist abzuklären, ob der Durchmesser des Werkstückbunds mit dem Rollkopf kollidieren könnte.

Für Linksgewinde wird derselbe Rollkopf benutzt wie für Rechtsgewinde. Die Gewinderollen müssen dann für Linksgewinde ausgelegt sein. Die Gewindelänge, einschließlich des Gewindeauslaufes, kann nicht größer als die Rollenbreite sein.

Insbesondere können folgende Profile erzeugt werden:
- Gewinde hinter einem Bund
- extrem kurze Gewinde
- Gewinde mit sehr kurzem Auslauf (ca. 1 x Teilung)
- konische Gewinde
- Rändelungen nach DIN 82
- Glättungen
- Formen

3.2 Einsatz-/Arbeitsbereich

LMT Fette-Tangential-Gewinde-Rollköpfe decken einen Arbeitsbereich bis 64 mm ab. Die Aufteilung der Arbeitsbereiche zeigt folgende Tabelle:

Arbeitsbereich für zylindrisches Gewinde								
Rollkopf-typ	Werkstückaußen-Ø				Max. Teilung		Max. Rollenbreite	
	min.		max.					
	[mm]	[Zoll]	[mm]	[Zoll]	[mm]	[Gang/ Zoll]	[mm]	[Zoll]
T18F	2	5/64	30	1 3/16	2	12	21,5	0,8465
T27F	2	5/64	42	1 5/8	2,5	10	31	1,2205

Arbeitsbereich für konische Gewinde				
Rollkopf-typ	Norm	Min.	Max.	zulässiger Bund-Ø und Arbeitswege
T18F	DIN 158 DIN 2999 DIN 3858 ANSI B 1.20.1	M6 x 1 keg. R 1/16–28 R 1/8–28 1/16–27 NPT (NPTF)	M30 x 1,5 keg. R ¾–14 R ¾–14 ½–14 NPT (NPTF)	Bei Profilen nach DIN 158, DIN 2999 & DIN 3858 sind Bund-Ø und Arbeitswege mit zylindrischen Gewinden gleicher Abmessung identisch; Bei Profilen nach ANSI B1.20.1 siehe Internet
T27F	DIN 158 DIN 2999 DIN 3858 ANSI B 1.20.1	M6 x 1 keg. R 1/16–28 R 1/8–28 1/16–27 NPT (NPTF)	M42 x 2 keg. R 1¼–11 R 1¼–11 1–11.5 NPT (NPTF)	

3.3 Werkstoffe

Das Tangential-Rollverfahren ist bei allen metallischen Werkstoffen anwendbar, deren Bruchdehnung A ≥ 7 % ist. Die Zugfestigkeit R_m sollte ca. 1000 N/mm² nicht überschreiten. Wenn die Eigenschaften des Materials in der Nähe dieser Grenzwerte liegen, ist die Rollbarkeit von der benötigten Umformleistung abhängig. Bei sehr kleiner Umformleistung können diese Werte überschritten werden. Allgemein sollten die Werkstoffe eine minimale Bruchdehnung von etwa 7 % haben und eine Zugfestigkeit von 1700 N/mm² nicht überschreiten. Geeignet sind demnach Bau- und Einsatzstähle, rostfreie Stähle, Vergütungsstähle bis etwa 1600 N/mm². Weichmessing, Kupfer, Leichtmetalle, ferritische Gusssorten wie GGG 40 oder GTS 35 usw.
Nicht geeignet sind spröde Werkstoffe mit geringer Bruchdehnung wie Grauguss, harte Messinglegierungen und gehärtete Werkstoffe.

WARNUNG

Es sind nur Werkstoffe mit einer Bruchdehnung von > 7 % zu bearbeiten. Bei spröden Materialien kann es zum Splittern kommen. Verletzungsgefahr!

3.4 Gewindelänge

Auf jeder Rollenseite befindet sich eine Fase von der Breite der Gewindeteilung P. Die größte theoretische Gewindelänge L entspricht somit der maximalen Rollenbreite B_2 (siehe Kapitel 12.1) abzüglich 2 x Gewindeteilung P (Beachten Sie hierzu unbedingt auch die Forderungen aus Kapitel 3.5!).

Bei kleineren geforderten Gewindelängen können, wenn erforderlich, abgesetzte Rollen benutzt werden. Auch hier muss die Rollenbreite A mindestens die schraubbare Gewindelänge am Werkstück zzgl. 2x Gewindeteilung P betragen. Die in der Tabelle aufgeführten Standard-Abmessungen sind zu bevorzugen. Bei Bestellungen von Rollen sollten die minimal und maximal mögliche Rollenbreite angegeben werden.

Tabelle 1: Normalausführung Rollenbreite

Rollkopftyp	Rollenbreiten A [mm]																	
T18F	6	8	10	12	14	16	18	21,5										
T27F		8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	31					

Abhängig von der Zugfestigkeit des Werkstücks, dem Außen-Ø d des Gewindes und der Gewindeteilung P treten unterschiedlich große Kräfte beim Gewinderollen auf. Daher lassen sich nicht alle Gewindegrößen in maximaler Rollenbreite rollen. Die maximal rollbare Gewindelänge L lässt sich mit den Formeln aus der unten stehenden Tabelle abschätzen. Dabei ist folgendes einzusetzen:
L = rollbare Gewindelänge [mm]
P = Gewindeteilung [mm]
d = Außen-Ø des Gewindes [mm]

Alle Werte sind Richtwerte und können im Einzelfall abweichen.

Tabelle 2: Maximal rollbare Gewindelänge L

Rollkopftyp	Zugfestigkeit des Werkstoffs [N/mm²]			
	< 500	500 … 700	700 … 900	> 900
T18F	$L = \frac{580,5}{P \cdot d}$	$L = \frac{483}{P \cdot d}$	$L = \frac{446}{P \cdot d}$	$L = \frac{414}{P \cdot d}$
T27F	$L = \frac{1255,5}{P \cdot d}$	$L = \frac{1046}{P \cdot d}$	$L = \frac{965}{P \cdot d}$	$L = \frac{896}{P \cdot d}$

3.5 Lage des Gewindeauslaufs

Das Gewinde kann auf dem Werkstück sehr nahe an einem Bund o. ä. gefertigt werden. Dabei sind auf jeden Fall entsprechende Sicherheitsabstände einzuhalten (siehe Abbildung 1). Die Gewinderolle (1) muss den Sicherheitsabstand c zum Bund des Werkstücks (2) aufweisen. Das schraubbare Gewinde beginnt im Abstand a_1 vom Werkstückbund. Dabei gilt: $a_1 = b + c$ [mm]

Winkel der Anlauffase	Gewindeanlauf b	Abstand a_1	
45°	0,6 · P	1,1 · P	
60°	P	1,5 · P	Standard
70°	1,55 · P	2,05 · P	

Der Gewindeanlauf b an der Rolle entspricht dabei im Standardfall (Winkel der Anlauffase = 60°) der Gewindeteilung P. Der Sicherheitsabstand entspricht c = 0,5 · P.

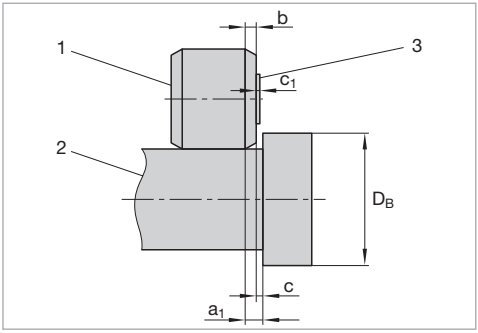


Abbildung 1: Abstand Gewinderolle vom Bund

Bei ungünstigen geometrischen Verhältnissen – insbesondere wenn der Bund-Ø D_B im Verhältnis zum Gewinde sehr groß ist – muss zu dem Sicherheitsabstand noch die Breite c_1 der Lagerscheibe (3) hinzugezählt werden. Dadurch ergibt sich der maximale Abstand des Gewindes vom Werkstückbund:

$a_1 = b + c(+c_1) = P + 0{,}5 \cdot P(+c_1) = 1{,}5 \cdot P(+c_1)$ [mm]

Rollkopftyp	Breite Lagerscheibe c_1
T18F	0,6
T27F	0,8

Am freien Ende des Gewindes bzw. der Werkstückspitze muss die Vorderkante der Gewinderolle (1) im Idealfall um das Maß b + P = 2 · P vor dem Gewindeanfang stehen (siehe Abbildung 2-links). Wird dieses Maß unterschritten, ist mit einer erheblichen Standmengenreduzierung der Gewinderolle zu rechnen.

Gleiches gilt auch an einem Gewindefreistich (siehe Abbildung 2-rechts). Das Maß b + P ist einzuhalten. Hier ergibt sich der korrekte Sicherheitsabstand c automatisch, wenn die Länge g_2 des Gewindefreistichs nach DIN 76-A ausgeführt wird. Die Länge ist dann ca. $g_2 \approx 3{,}5 \cdot P$.

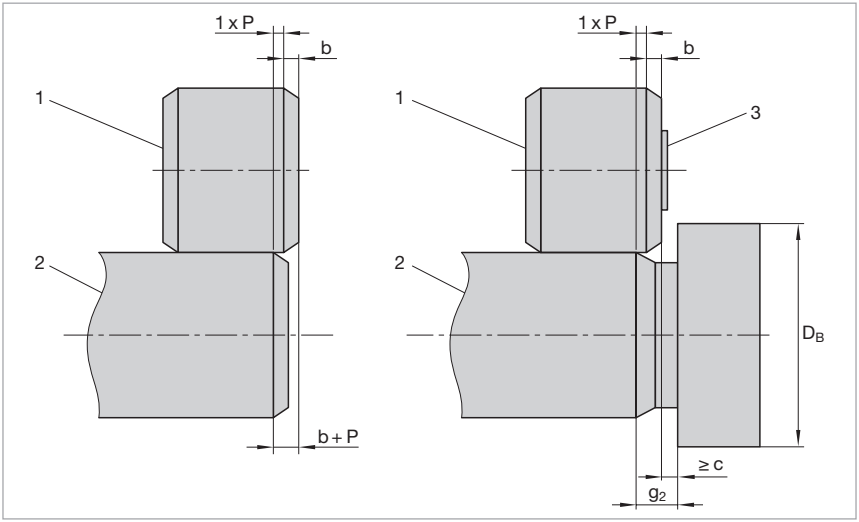


Abbildung 2: Gewinderolle am freien Ende und Gewindefreistich

4 Die Rollausrüstung

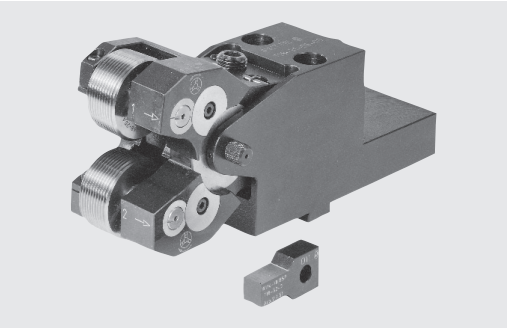


Abbildung 3: Rollausrüstung

Ihre komplette Rollausrüstung besteht aus vier Komponenten:

- Rollkopf
- Rollkopfhalter
- Rollen (1 Satz = 2 Stück)
- Einstelllehre

Da die Rollausrüstung flexibel für unterschiedliche Bearbeitungen einsetzbar ist, werden die einzelnen Komponenten unabhängig voneinander geliefert.

4.1 Der Rollkopf – Auswahl der Größe

Der Rollkopf ist das Herzstück der Tangential-Rollausrüstung. Die vorliegende Ausführung gibt es in drei Größen: T18F und T27F.

Es ist zu empfehlen, den größten auf die vorliegende Werkzeugmaschine passenden Rollkopf zu verwenden, so steht ein möglichst großer Arbeitsbereich zur Verfügung. Auch erreicht man dadurch größere Gewindelängen, max. Bund-Ø D_B am Werkstück sowie die größte Wirtschaftlichkeit des Rollkopfs.

Nach folgenden Tabellen und Abbildungen ist zu prüfen, ob es mit dem ausgewählten Rollkopf Kollisionen mit Werkzeugmaschine, Spindel oder Werkstück gibt.

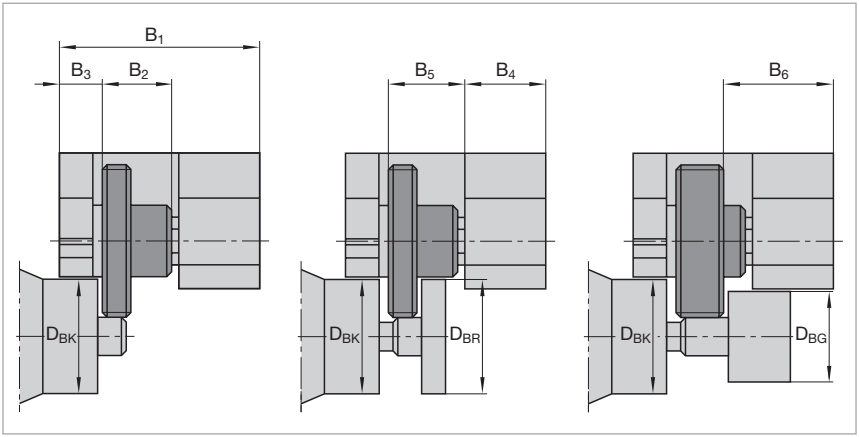


Abbildung 4: Breitenmaße und Bund-Ø am Tangentialrollkopf

Die Breitenmaße B_1 ... B_6 des Rollkopfs sind in Kapitel 12.1 aufgeführt. Dabei ist zu beachten, dass der Rollkopf im Halter auch gedreht werden kann. Das heißt, dass entweder die schmale Armseite B_3 oder die breite Armseite B_4 zur Werkstückspannung zeigen kann.

Die maximalen Bund-Ø D_{BK}, D_{BG} und D_{BR} am Werkstück sind abhängig von der jeweiligen Gewindegröße. Die Werte sind im Internet unter www.fette.de/rk/fettekat in einer Tabelle aufgeführt.

Es bedeutet in folgender Tabelle (hier nur Auszug):
D_{BK} = max. Bund-Ø unter der schmalen („**k**urzen“) Armseite des Rollkopfs
D_{BR} = max. Bund-Ø unter einer abgesetzten Gewinderolle
D_{BG} = max. Bund-Ø unter der breiten („**G**etriebe“) Armseite des Rollkopfs
A_v = Theoretischer Arbeitsweg des Rollkopfs (siehe Kapitel 4.4 und 6.3)
Z = Rollengangzahl (siehe Kapitel 4.4)

Tabelle 3: Bund-Ø und Einsatzdaten (Auszug aus Internet)

Amerikanisches Rohrgewinde, kegelig, ANSI B 1.20.1 NPT

Gew.Abm.	DBK	DBR	DBG	AV	KM	Z
1/16 - 27 NPT	32.5	26.1	24.9	4.1	0	6
1/8 - 27 NPT	30.8	23.9	23.8	4	0	4
1/4 - 18 NPT	32.9	26	25.1	5.1	0	3
3/8 - 18 NPT	31.4	24.4	24.2	5	0	2
1/2 - 14 NPT	33.5	33.5	20.4	6.3	0	2

Amerikanisches Rohrgewinde, kegelig, ANSI B 1.20.1 NPTF

Gew.Abm.	DBK	DBR	DBG	AV	KM	Z
1/16 - 27 NPTF	33.1	26.7	25.1	3.8	0	6
1/8 - 27 NPTF	31.2	24.3	24.1	3.7	0	4
1/4 - 18 NPTF	33.2	26.3	25.1	4.9	0	3
3/8 - 18 NPTF	31.6	24.6	24.3	4.8	0	2
1/2 - 14 NPTF	33.4	33.4	20.4	6.2	0	2

Metrisches ISO-Gewinde DIN 13

Gew.Abm.	DBK	DBR	DBG	AV	KM	Z
M 2 x 0,4*	30	23.5	23	2.3	0	27
M 2,2 x 0,45*	30.7	24.2	23.6	2.5	0	25
M 2,5 x 0,45*	30.3	23.9	23.3	2.5	0	21
M 3 x 0,5*	30.3	23.4	23.3	2.6	0	17
M 3,5 x 0,6*	31.7	24.8	24.4	2.9	0	15
M 3,5 x 0,5	30.3	23.9	23.3	2.6	0	14

HINWEIS

Bei konischen Gewinden (Metrisch- und Whitworth-Profil) sind Bund-Ø und Arbeitswege mit zylindrischen Gewinden gleicher Abmessung identisch.

Jede Rollkopfgröße kann über den gesamten Arbeitsbereich eingesetzt werden, lediglich Rollen und Einstelllehre müssen an die einzelnen Arbeitsfälle angepasst werden.

4.2 Der Rollkopfhalter

Der Rollkopfhalter dient als Adapter zwischen Werkzeugmaschine und Rollkopf. Da es Werkzeugmaschinen in vielen Ausführungen (z. B. Mehrspindler, Drehzentren etc.) von den verschiedensten Herstellern gibt, muss auch der Rollkopfhalter sehr individuell an die Maschinenverhältnisse angepasst werden. Die Aufnahme des Rollkopfhalters ist der jeweiligen Werkzeugaufnahme der Maschine angepasst, z. B. T-Nut-, Rundschaft-, Prisma- oder Vierkant-Aufnahme.

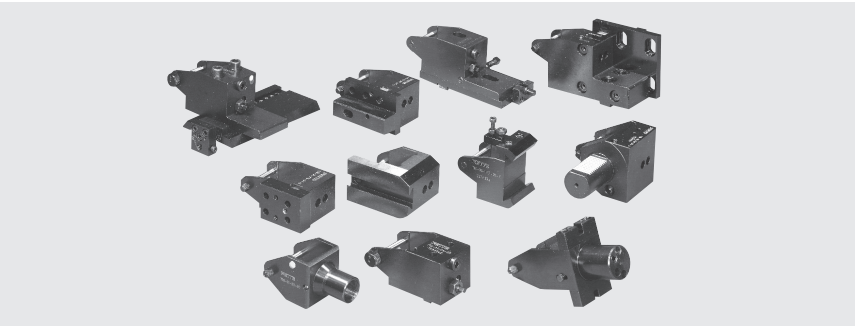


Abbildung 5: Verschiedene Rollkopfhalterausführungen

Auf unserer Homepage www.fette.de/rk/fettekat finden Sie eine Aufstellung über mögliche Anwendungen von Fette-Tangentialrollköpfen auf unterschiedlichen Werkzeugmaschinen. Diese Datenbank wird ständig aktualisiert. Sollte Ihre Anwendung nicht aufgeführt sein, fragen Sie sie bitte bei uns an.
In jedem Fall ist eine Zeichnung der Arbeitsräume in der Maschine hilfreich.

Tabelle 4: Halter zu Maschine (Auszug aus Internet)

LMT FETTE — Online-Katalog Rollsysteme

Werkzeuge | Suche | Warenkorb | Direkt-Eingabe | Impressum | English Version

Rollsysteme
Neuentwicklungen
Rollköpfe axial
Rollköpfe radial
Rollköpfe tangential
Rollkopfhalter
T120F
T160F
T220F
T350F
T18F
T27F
T42
Schälköpfe
DOWNLOADS

Tangential-Rollkopf-Halterungen

Drucken
Neue Auswahl

Hersteller: Gildemeister
Maschinenart: Drehmaschine
Maschinentyp: twin 32 ; twin 42 ; twin65 mit

	T12	T120F	T160F	T18F
IDNR:	aufnehmbar	2407411	2406780	2178309
Einsatz auf Lage:				
Aufnahmeart:	ø 25	ø 25	ø 25	ø 25
Rev.-Grösse:	12	12	12	12
durchschaltbar:	ja	ja	ja	ja
Spitzenarbeit:				
Rev.Nr.:	1 ; 2	1 ; 2	1 ; 2	1 ; 2
Sonstiges:				

	T220F	T27F	T350F	T42
IDNR:				
Einsatz auf Lage:				
Aufnahmeart:				
Rev.-Grösse:				
durchschaltbar:				
Spitzenarbeit:				
Rev.Nr.:				
Sonstiges:				

4.3 Die Gewinderollen

Für jede Gewindeabmessung ist ein Satz Gewinderollen nötig. Ein Satz besteht aus 2 unterschiedlichen Gewinderollen. Sie sind mit den Nummern 1 und 2 gekennzeichnet. Je nach Rollkopfgröße und Gewindeabmessung werden die Gewinderollen ein- oder mehrgängig ausgeführt. Grundsätzlich ist die größte Rollengangzahl Z und somit auch der größtmögliche Rollen-Ø D_r anzustreben, um die größtmöglichen Bund-Ø am Werkstück zu berücksichtigen.

Standardmäßig werden die Gewinderollen für die Gewindetoleranz 6g (für Gewinde nach DIN), 7e (für Trapezgewinde) und 2A (für UN-Gewinde) geliefert. Selbstverständlich sind auch alle anderen Gewindetoleranzen möglich.

4.3.1 Standmenge

Die Standmenge der Gewinderollen ist von vielen Einflussgrößen abhängig. Dazu gehören unter anderem:

- Werkstoffeigenschaften (insbesondere Zugfestigkeit und Bruchdehnung)
- Aufhärteverhalten des Werkstoffs bei Kaltumformung
- Ausrollgrad des Profils
- Ausführung der Fasen bei der Werkstückvorbereitung
- Korrekte Einstellung des Werkzeugs
- Rollgeschwindigkeit und Arbeitsvorschub
- Ausreichende Zufuhr sauberen Kühlmittels
- Vermeidung von Spänen an Werkstücken und Gewinderollen vor dem Rollvorgang

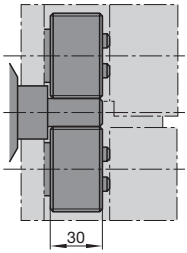
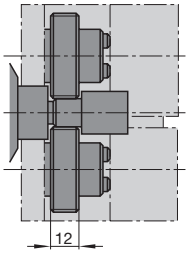
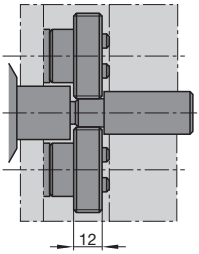
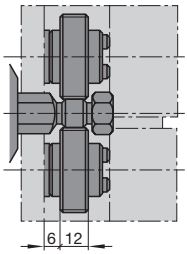
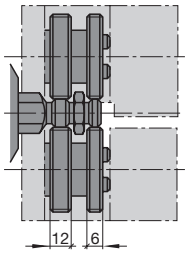
Je nach Anwendungsfall macht es Sinn anstelle von Gewinderollen in Standardausführung Gewinderollen in Sonderausführung (z. B. aus anderem Rollenwerkstoff) zu verwenden. Wenden Sie sich hierzu an LMT Fette (siehe Kapitel 13).

Nach Verschleiß der Gewinderollen müssen diese gegen neue ausgetauscht werden, siehe hierzu Kapitel 5.1.2.

4.3.2 Ausführungen

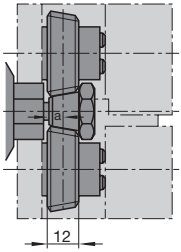
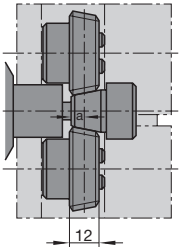
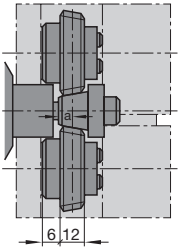
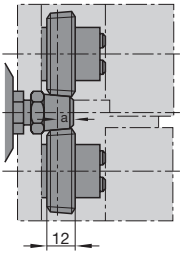
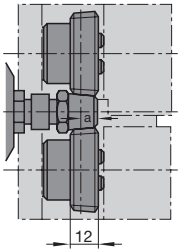
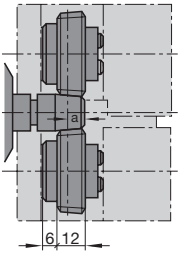
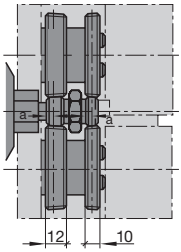
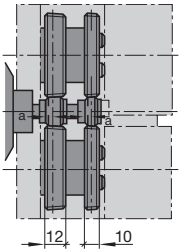
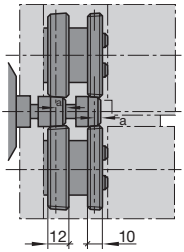
Je nach Anwendungsfall gibt es die Gewinderollen in verschiedenen Ausführungen (siehe Tabelle 5 und Tabelle 6). Der Regelfall ist die Ausführung „A“.

Tabelle 5: Rollenausführungen für zylindrische Gewinde

Rollenausführung		
volle Rollenbreite	**A**	**B**
		
Codenummer (Beispiel)		
T27-10-31	T27-10-12A	T27-10-12B
M	**AB**	
	nur bei gleicher Gewinde-abmessung möglich	
		
Codenummer (Beispiel)		
T27-10-12M6	T27-10-12A-6B	
	sind beide Gewindelängen gleich, dann: T27-10-12AB	

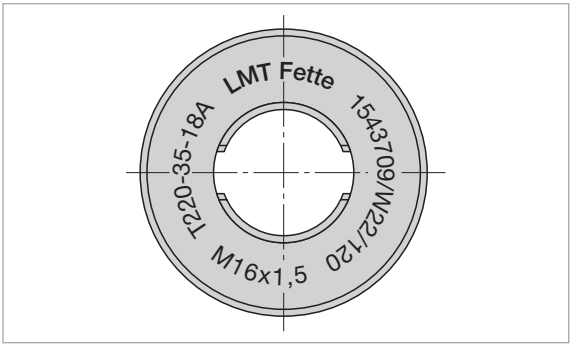
Bei konischen Gewinden geben Sie bitte die Norm und die Ausführung („Regel“ oder „Kurz“) an. Weichen die Gewinde von der Norm ab, teilen Sie uns bitte die Lage der Messebene (a) mit. Der maximale Rollenauslauf beträgt hier 1 x Teilung.

Tabelle 6: Rollenausführungen für konische Gewinde

Rollenausführung		
A	**B**	**M**
		
Codenummer (Beispiel)		
T27-100-12A	T27-100-12B	T27-100-12M
AV	**BV**	**MV**
		
Codenummer (Beispiel)		
T27-100-12AV	T27-100-12BV	T27-100-12MV
ABV	**AB**	**AVBV**
nur bei gleicher Gewinde-abmessung möglich	nur bei gleicher Gewinde-abmessung möglich	nur bei gleicher Gewinde-abmessung möglich
		
Codenummer (Beispiel)		
T27-100-12A-10BV sind beide Gewindelängen gleich, dann: T27-100-12ABV	T27-100-12A-10B sind beide Gewindelängen gleich, dann: T27-100-12AB	T27-100-12AV-10BV sind beide Gewindelängen gleich, dann: T27-100-12AVBV

4.3.3 Beschriftung

Die Beschriftung der Rollen besteht aus der Gewindeabmessung (z. B. M16x1,5), der Codenummer (z. B. T220-35-18A), der 7-stelligen Artikelnummer (z. B. 1543709) und der eindeutigen Satznummer (z. B. W22/120). Durch die Satznummer wird das Vertauschen von Gewinderollen aus unterschiedlichen Rollensätzen vermieden.



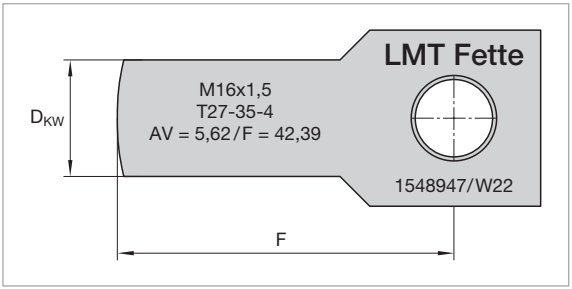
Codenummer (Beispiel):
T220: Rollkopfgröße
35: laufende Nummer
18: Rollenbreite
A: Ausführung

Abbildung 6: Rollenbeschriftung

4.4 Die Einstelllehre

Zu jeder Gewindeabmessung gehört eine Einstelllehre. Die Einstelllehre hat 2 Aufgaben:

1. Zum Einstellen des Achsabstandes der Gewinderollen. Das Breitenmaß D_{KW} der Lehre entspricht dem Kern-Ø d_3 des Gewindes. Dieses Maß muss zwischen den Rollen eingestellt werden (siehe auch Kapitel 5.1.5).
2. Zum Einstellen der Länge des Querhubes über das Einstellmaß F. Der Rollkopfhalter ist auf der Maschine montiert. Die Einstellehre wird auf dem Bolzen des Rollkopfhalters geschoben. Der Querschlitten muss soweit zur Werkstückmitte verfahren werden, bis die Vorderkante der Lehre den Ausgangs-Ø d_A berührt. Hier ist der Endpunkt des Querhubes (siehe auch Kapitel 6.3).



Codenummer (Beispiel):
T27: Rollkopfgröße
35: laufende Nummer
4: Rollengangzahl

Abbildung 7: Einstelllehre

Die Einstelllehre ist mit der Gewindeabmessung (z. B. M16x1,5), der Codenummer (z. B. T27-35-4) und der 7-stelligen Identnummer der Lehre (z. B.1548947) sowie den Einstellmaßen F und A_v beschriftet.

Für jede Gewindeabmessung sind ein Rollensatz und eine Einstelllehre erforderlich. Die ersten beiden Zahlengruppen der Codenummern von Gewinderolle und Einstelllehre müssen übereinstimmen.

HINWEIS

Nur wenn in der Codenummer die Rollkopfgröße (z. B. T27) und die laufende Nummer (z. B. 35) auf Einstellehre und Gewinderollen identisch sind, passt die Lehre auch zu den Gewinderollen.

5 Montage und Installation

5.1 Vorbereiten des Rollkopfs

5.1.1 Getriebestellung überprüfen

ACHTUNG

Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme des Rollkopfs unbedingt seine Funktion!

Die Gewinderollen sind über ein Getriebe synchronisiert. Nach der Montage ist der Synchronlauf des Getriebes zu überprüfen.

Dazu die Zylinderschraube (ET-25)[1] lösen. Die Achsen (ET-3) in Pfeilrichtung herausziehen. Gegebenenfalls die Rollen (ET-18) entfernen. Die Mitnahmeklauen der Ritzel (ET-8) müssen in der Blechprüflehre (ET-36) einrasten können (siehe Abbildung 8). Dafür ist eventuell der Achsabstand zu verstellen (siehe Kapitel 5.1.5).

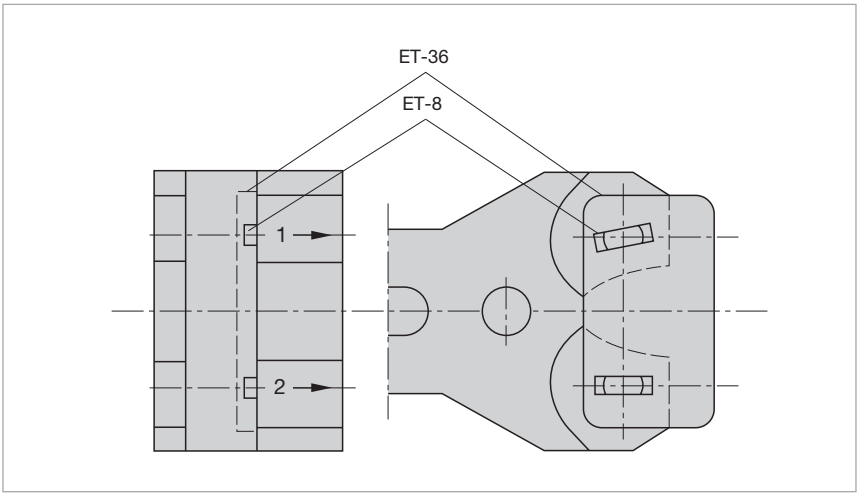


Abbildung 8: Getriebestellung prüfen

Stehen die Mitnahmeklauen nicht korrekt zueinander, muss das Getriebe synchronisiert werden. Dafür Gewindestift (ET-27) lösen, Buchse (ET-4) aus Scharnier herausziehen.

[1] Für Teilenummern mit dem Zusatz „ET“ siehe Ersatzteilliste Abbildung 24 auf Seite 48.

HINWEIS

Zum besseren Handling kann hierfür die Buchse (ET-4) von der Rückseite in den Rollkopf eingeführt werden.

Kombiniertes Zahnrad (ET-11+12) entnehmen. Jetzt die Mitnahmeklauen in die Blechprüflehre einrasten und das kombinierte Zahnrad (ET-11+12) mit Verzahnung nach unten wieder einbauen. Buchse (ET-4) ins Scharnier stecken. Gewindestift (ET-27) festziehen. Nun können die Gewinderollen eingebaut werden.

5.1.2 Einsetzen der Gewinderollen

Die Lage der Gewinderollen im Rollkopf ist vorgeschrieben. Der Rollkopf (3) ist an der Stirnseite mit 1 auf der oberen und mit 2 auf der unteren Stirnseite beschriftet (siehe Abbildung 9). Die Gewinderollen (8) sind auf der Klauenseite mit 1 und 2 beschriftet. Rolle 1 ist in den Scharnierarm einzubauen, der auch mit der Zahl 1 an der Stirnseite signiert ist. Es ist beim Einbau der Rolle darauf zu achten, dass die Zahl 1 auf der Rolle zum Kopfäußeren bzw. zum Werkstück (4) hinzeigt. Rolle 2 ist in der mit „2“ beschrifteten Rollkopfseite einzubauen. Die Zahl 2 auf der Rolle muss ebenfalls zum Kopfäußeren bzw. zum Werkstück (4) liegen. Es müssen die Zahlen 1 und 2 auf den Rollen beide zum Kopfäußeren hinzeigen.

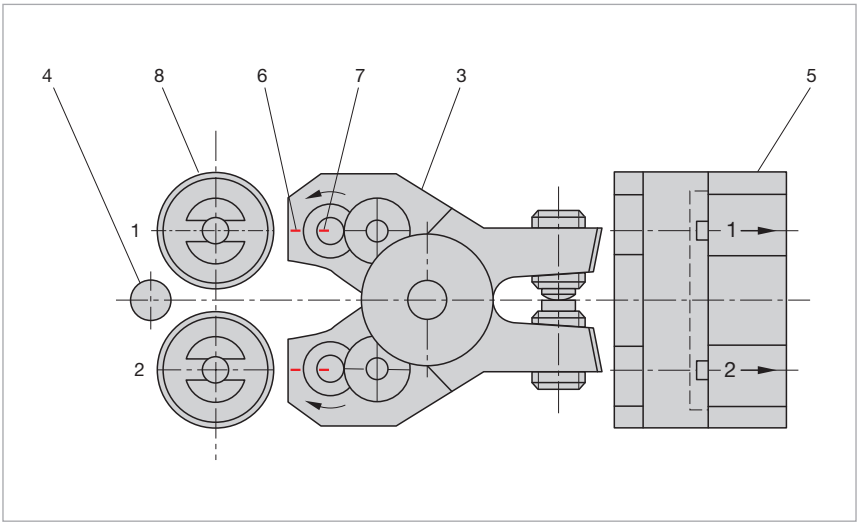


Abbildung 9: Rolleneinbau

Zum Einbau der Gewinderollen gehen Sie wie folgt vor:
Die Gewinderollenbohrung (8) leicht mit Molybdänsulfid-Fett (z. B. Molykote) benetzen.

Die Laufbuchsen (ET-17)[2] in die Gewinderollen stecken. Die mit „1“ signierte Rolle an der mit der Zahl 1 beschrifteten Scharnierseite auf Ritzelklaue (ET-8) schieben, dabei muss Zahl „1“ der Rolle zum Werkstück (4) hin zeigen, siehe Abbildung 9). Achse (ET-3) ebenfalls mit Molybdänsulfid-Fett benetzen und von der Getriebeseite (5) her in Gewinderollenbohrung einführen, Scheibe (ET-15) zwischen Rolle und schmale Rollkopfarmseite schieben. Achse bis auf Anschlag schieben. In der 0-Stellung muss der Schlitz (7) auf der Achse – zu sehen von der Getriebearmseite – mit dem Strich (6) auf dem Getriebearm übereinstimmen. Die Achse mit der Zylinderschraube (ET-25) sehr festklemmen. Gewinderolle 2 ist entsprechend einzubauen.

HINWEIS

Dabei ist darauf zu achten, dass, nachdem die Gewinderolle 1 eingebaut, diese nicht mehr verdreht wird. Beide Zahlen müssen also zum Werkstück hin zeigen, siehe Abbildung 9.

ACHTUNG

Um ein gutes Reibungsverhältnis zwischen Rolle und Hartmetallachse zu gewährleisten, unbedingt die Rollenbohrung und die Hartmetallachse im Bereich der Rolle und des Ritzels mit Molybdänsulfid-Fett (z. B. Molykote) schmieren!

5.1.3 Einstellen des axialen Rollenspiels

Nach Einbau der Gewinderollen wird das axiale Rollenspiel eingestellt.
Gerade bei Feingewinden ist es besonders wichtig, das axiale Rollenspiel unter Kontrolle zu behalten. Bei feinsten Gewindeteilungen P besteht die Gefahr der Spanbildung während des Rollprozesses. Wird das Spiel größer als 0,1 mm (bei feinen Gewindeteilungen größer als 0,05 mm) ist die Feineinstellung nachzustellen. Außerdem ist die Scheibe (ET-15) zu kontrollieren und bei starkem Verschleiß zu wechseln.

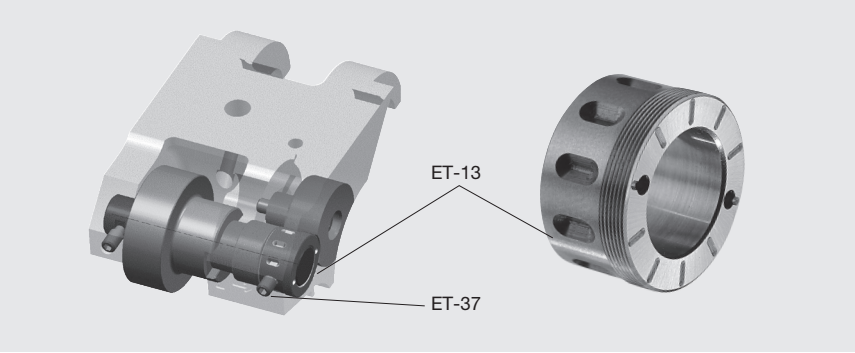


Abbildung 10: Axialspiel einstellen

[2] Für Teilenummern mit dem Zusatz „ET“ siehe Ersatzteilliste Abbildung 24 auf Seite 48.

Das axiale Rollenspiel wird wie folgt eingestellt: Klemmschraube (ET-37) lösen. Den mitgelieferten Stirnlochschlüssel auf Buchse (ET-13) aufsetzen und im Uhrzeigersinn verdrehen bis sich die Gewinderolle nicht mehr verdrehen lässt. Dann die Buchse (ET-13) gegen den Uhrzeigersinn zurückdrehen, bis die Klemmschraube (ET-37) in die nächste Nute der Buchse (ET-13) eingreifen kann. Klemmschraube (ET-37) festziehen. Prüfen ob sich die Gewinderolle jetzt wieder leicht drehen lässt. Das Axialspiel der Gewinderolle beträgt jetzt max. 0,05 mm.

5.1.4 Funktionsprüfung

Die Arbeitsweise des Rollkopfes ist gewährleistet, wenn die Rollen sich leichtgängig drehen lassen und beim Festhalten einer Rolle die andere sich zum Kopfinneren verdrehen lässt. Dabei längt sich die Feder im Ausgleichsgetriebe. Beim Loslassen der verdrehten Rolle muss diese selbsttätig in die Ausgangsstellung zurückdrehen.

5.1.5 Einstellen des Achsabstands

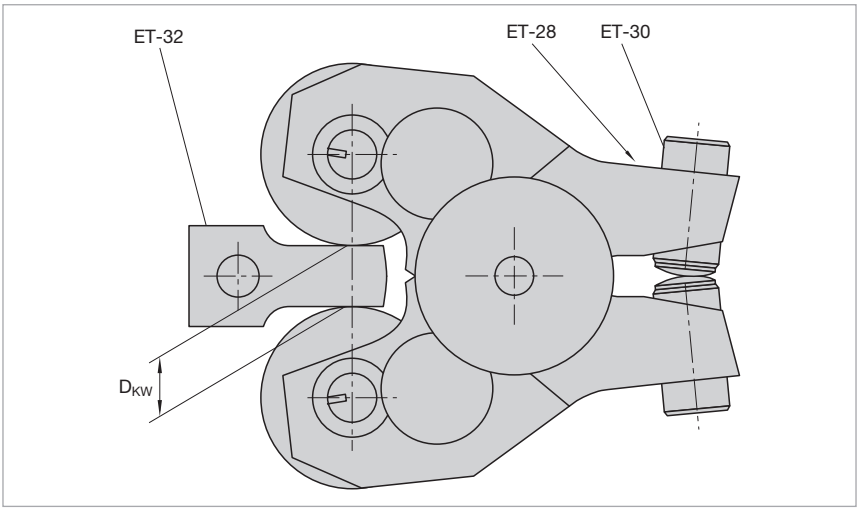


Abbildung 11: Achsabstand einstellen

Der Abstand der Gewinderollen – der so genannte Achsabstand – ist durch Verstellen der zwei Gewindestifte (ET-30) auf das erforderliche Werkstückkernmaß einzustellen. Der Gewindestift (ET-28) dient als Arretierung des Gewindestiftes (ET-30). Gewindestift (ET-28) lösen. Die Einstelllehre (ET-32) entspricht in ihrer Breite D_{KW} in etwa dem Kern-Ø d_3 des Werkstücks (siehe Abbildung 11). Die Gewindestifte (ET-30) verstellen, bis die Einstelllehre genau zwischen die Rollen passt. Es ist darauf zu achten, dass die beiden Gewindestifte gleichmäßig in Ober- und Unterteil verstellt werden, damit sich das Scharnier stets symmetrisch öffnet bzw. schließt. Ist der Achsabstand eingestellt, werden die Gewindestifte (ET-28) wieder festgezogen.

5.2 Installation auf der Werkzeugmaschine

5.2.1 Vorbereiten des Werkstücks

Um einen optimalen Rundlauf zu gewährleisten, muss das Werkstück direkt vor dem Rollen in der gleichen Aufspannung vorbearbeitet und angefast werden. In Abbildung 12 sind vorbearbeitete Werkstücke dargestellt. Die Ausführung mit Gewindefreistich wird empfohlen. In dem Fall sollte die Freistichbreite g_2 nach DIN 76-A ausgeführt werden (siehe auch 3.5).

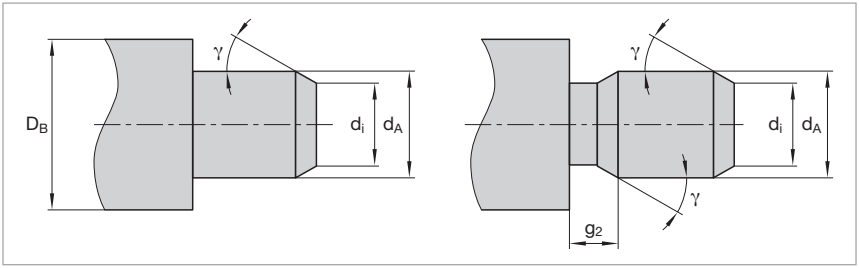


Abbildung 12: Vorbearbeitung des Werkstücks

Der Ausgangs-Ø d_A des zu rollenden Gewindes ist ähnlich dem Flanken-Ø d_2:
$d_A = d_2 - 0{,}3$ mm [mm]

Abweichungen nach oben oder unten können einerseits durch das Fließverhalten des Werkstoffs und andererseits wegen einer besonderen Toleranzlage des Gewindes notwendig werden. Bitte beachten Sie beim Anpassen des Ausgangs-Ø: In Abbildung 13 sind die Flächen 1 und 2 gleich groß. Daraus ergibt sich, dass eine Vergrößerung des Ausgangs-Ø d_A um Δd_A eine 3 bis 5-fache Erhöhung des Außen-Ø d_1 um Δd_1 ergibt. Eine Änderung von $\Delta d_A = 0{,}01$ mm führt folglich zu einem um 0,05 mm größeren Außen-Ø.

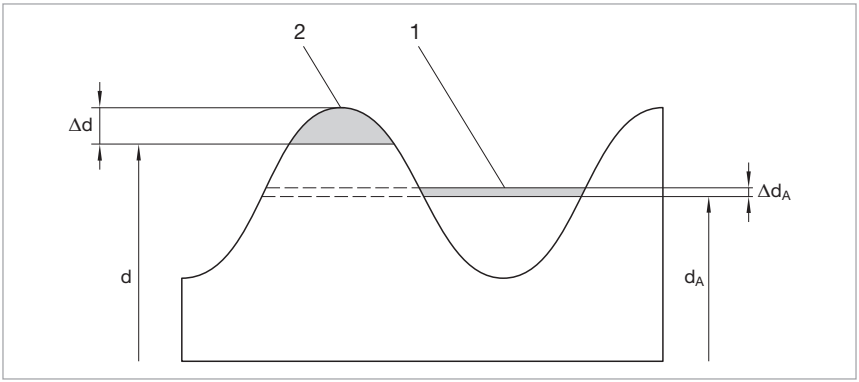


Abbildung 13: Änderung des Ausgangs-Ø

ACHTUNG

Der ermittelte Ausgangsdurchmesser ist mit einer Toleranz von ± 0,015 mm einzuhalten!

Der Anfaswinkel sollte γ = 10 … 30° betragen. Dabei sollte der innere Durchmesser d_i unter dem Gewindekern-Ø d_3 liegen:
$d_i \leq d_3 - 0{,}1$ mm [mm]

Ein Anfaswinkel γ = 30° ergibt nach dem Rollen am Werkstück eine Fase von ca. 45°.

HINWEIS

Größere Fasen reduzieren die Standmenge der Gewinderollen erheblich.

5.2.2 Rollkopf in den Halter setzen

Installieren Sie den Rollkopfhalter auf der Werkzeugmaschine. Setzen Sie den Tangentialrollkopf in den Rollkopfhalter ein. Dafür gehen Sie wie folgt vor
(siehe auch Abbildung 14):

- Lösen Sie am Rollkopfhalter die Gewindestifte (ET-31-12)
- Ziehen Sie die Achse (ET-31-4) seitlich aus dem Rollkopfhalter
- Schieben Sie den Rollkopf zwischen beide Schenkel des Halters und stecken Sie die Achse (ET-31-4) durch den Rollkopfhalter und durch den Rollkopf an der Buchse (ET-4)
- Prüfen Sie, ob der Rollkopf leicht um die Halterachse pendeln kann
- Ziehen Sie die Gewindestifte (ET-31-12) wieder fest

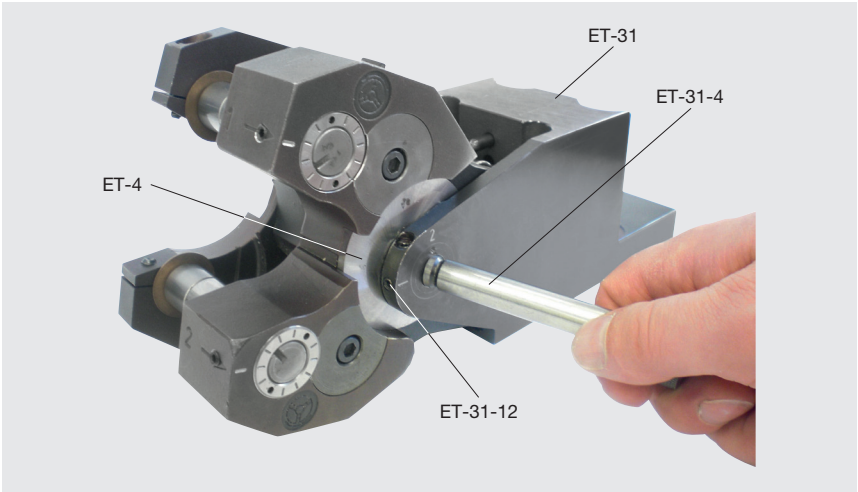


Abbildung 14: Rollkopf in Halter setzen

ACHTUNG

Prüfen Sie zuerst, ob der Arbeitsraum in der Maschine für den Rollkopf ausreichend ist. Hierzu nehmen sie den Rollkopfhalter in der Maschine auf und setzen den Rollkopf in den Rollkopfhalter ein. Verfahren Sie den Rollkopf langsam!
Prüfen Sie insbesondere bei Aufnahme auf einen Werkzeugrevolver, ob sich der Rollkopf innerhalb des zulässigen Schaltkreis-Ø befindet. Verwenden Sie einen verstellbaren Halter, dann stellen Sie ihn jetzt entsprechend ein.

5.2.3 Pendelspiel einstellen

Der Rollkopf muss leicht schräg – um die Halterachse gedreht – in den Halter eingesetzt werden. So wird sichergestellt, dass die richtige Rolle zuerst das Werkstück berührt. Während des Rollvorgangs wird dann der Rollkopf durch das so genannte Pendelspiel im Halter auf dem Werkstück zentriert.

Das Pendelspiel wird in den Haltervarianten durch zwei unterschiedliche Prinzipien erreicht: Es gibt Halter in Ausführung mit Federbolzen (ET-31-2) in Kombination mit einem Anschlagbolzen (ET-31-3) oder aber Halter in Ausführung mit einem Federblech (ET-31-6).

HINWEIS

Bei beiden Halterausführungen ist darauf zu achten, dass die Gewinderolle zuerst das Werkstück berührt, die mit der auf dem Rollkopf signierten Pfeilrichtung und der Werkstückdrehrichtung gleichen Drehsinn hat.

Das Pendelspiel wird wie folgt eingestellt:

a) Ausführung mit Feder- und Anschlagbolzen:

Der Federbolzen (ET-31-2) kann im Rollkopfhalter in zwei Positionen eingesetzt werden (siehe Abbildung 15). Rotiert die obere Gewinderolle (1) gleichsinnig mit dem Werkstück (2), muss auch der Federbolzen (ET-31-2) im Halter oben eingesetzt werden (und entsprechend).
Fahren Sie den Rollkopf vor das vorgedrehte Werkstück (2), so dass beide Gewinderollen (2 und 3) gegen das Werkstück pendeln können. Drücken Sie in dieser Position die gleichsinnig laufende Rolle per Hand gegen das Werkstück. Stellen Sie den Anschlagbolzen (ET-31-3) so ein, dass die zweite Rolle ein Pendelspiel e ≈ 0,5 mm zum Werkstück hat. Danach kontern Sie den Anschlagbolzen mit der Mutter (ET-31-11).

ACHTUNG

Stellen Sie sicher, dass der Anschlagbolzen (ET-31-3) nicht auf dem Rand der Platte (ET-14) steht. Dadurch könnte der Anschlagbolzen über den Rand der Platte rutschen. Wählen Sie in einem solchen Fall die alternativen Aufnahmebohrungen für den Feder- und den Anschlagbolzen, die sich weiter innen (bzw. weiter außen) im Rollkopfhalter befinden.

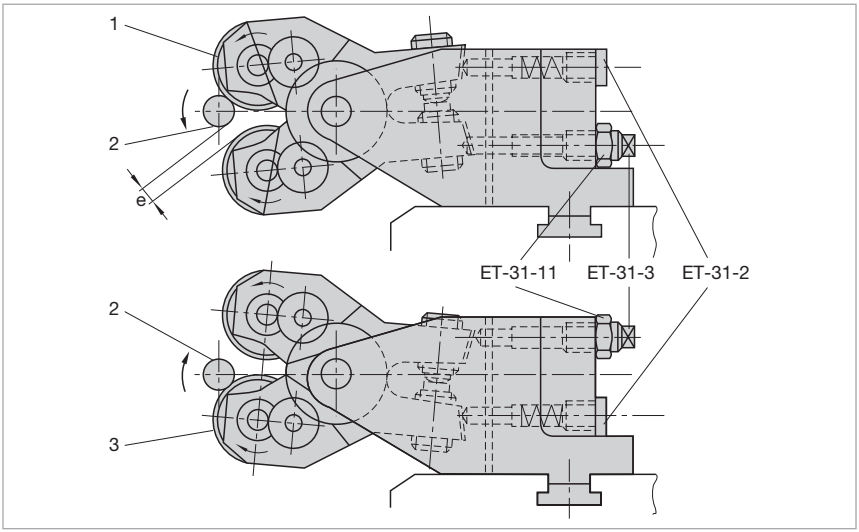


Abbildung 15: Einstellen des Pendelspiels mit Federbolzen

b) Ausführung mit Federblech:

Bei einem Halter mit Federblechausführung (siehe Abbildung 16) greift das Federblech (ET-31-7) zwischen die Gewindestifte (ET-30) des Rollkopfs. Eine Schrägstellung wird dadurch erreicht, dass die Gewindestifte aus ihrer symmetrischen Stellung gebracht werden. Auch hier ist das Pendelspiel auf e ≈ 0,5 mm einzustellen.

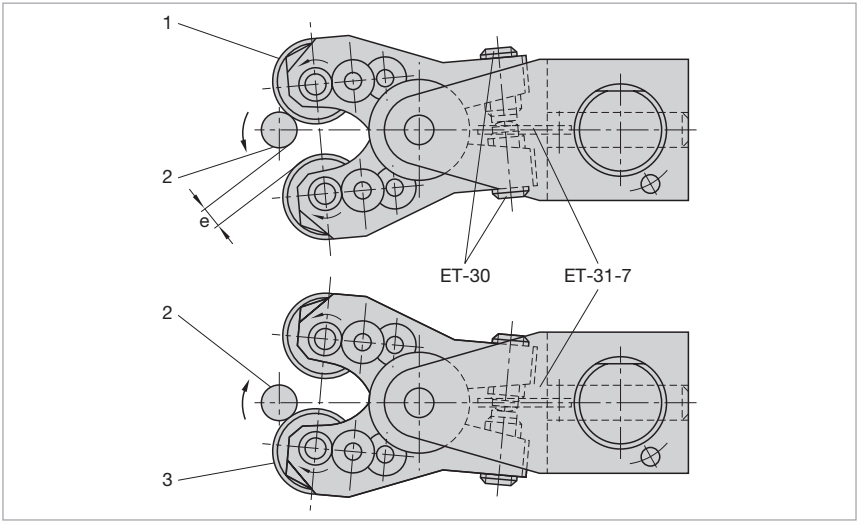


Abbildung 16: Einstellen des Pendelspiels mit Federblech

ACHTUNG

Nach dem Verstellen der Gewindestifte (ET-30) ist unbedingt der Achsabstand zu überprüfen (siehe Kapitel 5.1.5).

HINWEIS

In Sonderfällen kann von den vorgegebenen Einstellwerten abgewichen werden.

5.2.4 Kühl- und Schmiermittel

Um die auftretende Wärme beim Rollen abzuführen, muss gekühlt werden (Minimalmengen-Schmierung nur auf Anfrage). Als Kühl- und Schmiermittel eignen sich Flüssigkeiten die auch beim Zerspanen Verwendung finden. Benutzen Sie Emulsionen in der Verdünnung 1:10 bis 1:20, eventuell mit Hochdruckzusätzen, und dünnflüssige Schneidöle. Die Hinweise des Herstellers sowie des Maschinenherstellers sind unbedingt zu beachten.

ACHTUNG

Sorgen Sie dafür, dass das Kühlschmiermittel frei von Spänen und Partikeln ist, damit keine Fremdstoffe in das Gewinde eingerollt werden und die Gewinderollen sowie der Rollkopf nicht zu stark verschleißen.

Des Weiteren kann starker Späneanfall die Rolloperation negativ beeinflussen. Daher sollte im Idealfall der Rollkopf an die Zentralschmierung/-kühlung der Werkzeugmaschine angeschlossen werden, so dass das Kühlmittel Späne aus dem Rollkopf herausspült.

Wenn möglich, ist ein Späneschutz für den Rollkopf vorzusehen. Der Rollkopf sollte so in die Werkzeugmaschine eingesetzt werden, dass er nicht direkt durch Späne verschmutzt wird (z. B. Montage auf oberem statt unterem Revolver).

6 Inbetriebnahme und Einrichten

6.1 Rollgeschwindigkeit und Drehzahl

HINWEIS

Bitte verwenden Sie nie eine Rollgeschwindigkeit unter 20 m/min. Ansonsten fängt der Werkstoff nicht an zu fließen.

Die Rollgeschwindigkeit v sollte zwischen 20–60 m/min betragen. Für bestimmte Arbeitsfälle kann die Rollgeschwindigkeit auch bis 100 m/min betragen.

Zugfestigkeit und Bruchdehnung des Werkstoffs:
Eine höhere Zugfestigkeit R_m des Werkstoffs bedingt eine kleinere Rollgeschwindigkeit. Wir empfehlen ca. 20–30 m/min für hohe Werkstofffestigkeiten und große Umformleistungen. Weiterhin ist die Rollgeschwindigkeit bei Werkstoffen mit höherer Bruchdehnung A größer anzusetzen als bei kleinen Dehnungswerten.

Profilform:
Grundsätzlich lassen sich Spitzgewinde mit höherer Rollgeschwindigkeit erzeugen als trapezförmige Gewinde. Je nach Werkstückprofil und vorhandener Werkstückdrehzahl werden für Spitzgewinde 20–60 m/min empfohlen. Für Trapezgewinde und ähnliche Profile 15–30 m/min.

Mit dem daraus abgeschätzten Wert für die Rollgeschwindigkeit v ergibt sich die Drehzahl n der Antriebsspindel wie folgt:

$$n = \frac{1000 \cdot v}{d_a \cdot \pi} \quad [1/min]$$

Die Drehrichtung (links- oder rechtslaufend) der Maschinenspindel ist beliebig.

Rechenbeispiel:

Gewinde	M16 x 1,5
Ausgangsdurchmesser	d_A = 15,03 mm
Rollgeschwindigkeit	v = 60 m/min

$$n = \frac{1000 \cdot 60}{15{,}03 \cdot \pi} \frac{1}{min} = 1270{,}7 \frac{1}{min}$$

6.2 Arbeitsvorschub – Anzahl der Werkstückumdrehungen

Beim Tangential-Verfahren wird das Gewinde oder das Profil in seiner gesamten Länge mit mehreren Werkstückumdrehungen erzeugt. Es ist wichtig, dass die Anzahl der Werkstückumdrehungen n_W während des Rollvorganges genau eingehalten werden. Der Rollvorgang sollte innerhalb von n_W =10 … 35 Werkstückumdrehungen beendet sein.

Die Anzahl der Werkstückumdrehungen ist abhängig von der Rollkopfgröße, der Gewindeteilung P, der Gewindelänge L und der Zugfestigkeit des Werkstoffs. Allgemein gilt: Je größer die Umformarbeit, umso größer ist auch die Anzahl der Werk-

stückumdrehungen zu wählen. In der Tabelle 7 sind Richtwerte für Werkstoffe mittlerer Zugfestigkeit aufgeführt.

Je nach vorliegendem Arbeitsfall sind Abweichungen möglich.

Tabelle 7: Anzahl der Werkstückumdrehungen für Werkstoffe mittlerer Zugfestigkeit

Rollkopfgröße	T18F		T27F	
P	L	n_W	L	n_W
[mm]	[mm]	[–]	[mm]	[–]
< 0,5	< 10	10 … 12	< 14	12 … 15
	10 … 16	15 … 20	14 … 22	18 … 20
	16 … 21,5	20 … 25	22 … 31	20 … 25
0,5 … 0,8	< 10	12 … 15	< 14	15 … 18
	10 … 16	15 … 20	14 … 22	18 … 22
	16 … 21,5	20 … 25	22 … 31	22 … 25
0,8 … 1,1	< 10	15 … 18	< 14	18 … 20
	10 … 16	18 … 22	14 … 22	20 … 25
	16 … 21,5	22 … 30	22 … 31	25 … 30
1,1 … 1,5	< 10	18 … 20	< 14	20 … 23
	10 … 16	20 … 25	14 … 22	23 … 26
	16 … 21,5	25 … 30	22 … 31	26 … 30
1,5 … 1,8	< 10	18 … 20	< 14	20 … 25
	10 … 16	20 … 25	14 … 22	23 … 26
	16 … 21,5	25 … 30	22 … 31	26 … 30
1,8 … 2,0	< 10	20 … 25	< 14	20 … 23
	10 … 16	23 … 28	14 … 22	23 … 26
	16 … 21,5	25 … 35	22 … 31	26 … 30
2,0 … 2,5			< 14	20 … 25
			14 … 22	25 … 30
			22 … 31	25 … 30
2,5 … 3,2				

Aus der Anzahl der Werkstückumdrehungen ergibt sich der Arbeitsvorschub s pro Umdrehung bzw. die Vorschubgeschwindigkeit f (für A_v siehe Einstelllehre bzw. Internet):

$$s = \frac{A_v}{n_w} \quad [mm/U] \qquad \text{bzw. } f = \frac{A_v \cdot n}{n_w} \quad [mm/min]$$

6.3 Verfahrwege

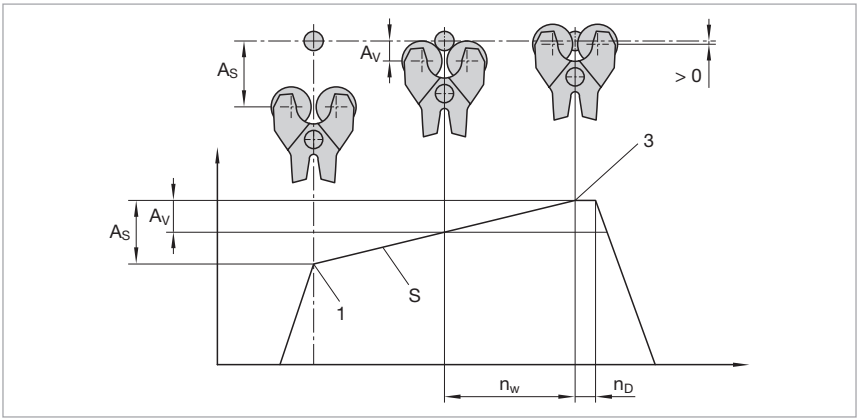


Abbildung 17: Verfahrwege

Der Tangentialrollkopf wird seitlich gegen das rotierende Werkstück gefahren. In Abbildung 17 ist der Verfahrweg des Tangentialrollkopfs schematisch dargestellt:

1. Der Tangentialrollkopf wird im Eilgang auf Position 1 gefahren. Diese liegt im Sicherheitsabstand A_s vor der Werkstückachse. A_s ergibt sich aus A_v (siehe Einstellehre bzw. Internet) zuzüglich 50 % · A_v:
   $A_s = A_v + 50\ \% \cdot A_v = 1{,}5 \cdot A_v$ [mm]

   Aus diesem Wert ergibt sich für in einem CNC-Programm eine X-Koordinate D_s (auf den Durchmesser bezogen) von:
   $$D_s = 2 \cdot \left(\frac{d_A}{2} + 1{,}5 \cdot A_v\right) = 2 \cdot \left(\frac{d_A}{2} + A_s\right) \quad [\text{mm}]$$

2. Von Position 1 wird im Arbeitsvorschub (s. o.) s bzw. f bis auf die Position 3 gefahren.

ACHTUNG

Hierbei ist darauf zu achten, dass die Gewinderollen niemals über Werkstückmitte gefahren werden.

Stellen Sie die korrekte Position 3 mit Hilfe der zu dem Tangentialrollkopf und den Gewinderollen passenden Einstelllehre über das F-Maß sicher (siehe Abbildung 18):

- Montieren Sie hierzu den Rollkopfhalter (3) auf der Werkzeugmaschine
- Setzten Sie in den Rollkopfhalter die Einstelllehre (2) anstelle des Tangentialrollkopfs ein, indem Sie die Einstelllehre im Rollkopfhalter auf Bolzen (ET-31-4) schieben. Klemmen Sie den Bolzen mit Gewindestift (ET-31-12).

- Verfahren Sie den Rollkopfhalter mit der Einstelllehre soweit Richtung Werkstück (1), bis die Vorderkante der Einstelllehre den Ausgangs-Ø d_A am Werkstück berührt. Diese Position entspricht dem Endpunkt des Verfahrweges. Der Rollkopf darf nicht weiter auf das Werkstück gefahren werden. Insbesondere bei kurvengesteuerten Maschinen ist hier ein Festanschlag zu setzen.

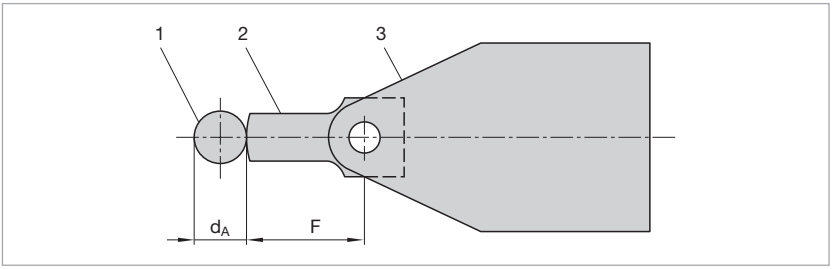


Abbildung 18: Verwendung der Einstelllehre

3. Es ist von Vorteil, wenn der Tangentialrollkopf auf der Position 3 je nach Anwendungsfall einige Verweilumdrehungen $n_d = 2 \ldots 5$ stehen bleibt. Hierbei ist darauf zu achten, dass die maximale Anzahl der gesamten Werkstückumdrehungen $n_d + n_w < 35$ nicht überschreitet. Insbesondere bei kurvengesteuerten Werkzeugmaschinen kann es ratsam sein, nicht in der Position zu verweilen.

   Die Verweilzeit t_d errechnet sich wie folgt:

$$t_d = \frac{60 \cdot n_d}{n} \quad [s]$$

4. Fahren Sie den Rollkopf im Eilgang in die Position 1 zurück. Der Rollvorgang ist abgeschlossen.

Hinweise zur Auslegung einer Steuerkurve für kurvengesteuerte Werkzeugmaschinen
Die Herstellung einer Steuerkurve zum Gewinderollen sollte vom Automatenhersteller vorgenommen werden. Folgende Daten sind dafür erforderlich:
- Automatenhersteller, Maschinen-Typ und Serien-Nr.
- Spindellage (Rollstation)
- Gewindeabmessung und Werkstoff
- Werkstückumdrehung beim Rollen
- Spindeldrehzahl
- Weg im Arbeitsvorschub

Bei der Auslegung der Steuerkurve ist folgendes zu beachten:
- Die Kurvenrolle sollte so klein wie möglich gehalten werden.
- Der Rückhub muss durch eine Rückholkurve bzw. durch eine Rückholeinrichtung sichergestellt werden.
- Es ist unbedingt erforderlich, dass die Vorschubbewegung des Querschlittens, nachdem der höchste Punkt der Kurve erreicht ist, durch einen Festanschlag begrenzt wird.
- Der berechnete Arbeitsvorschub muss stimmen.
- Die maximale Anzahl von $n_{W\,max} = 35$ darf nicht überschritten werden.

6.4 Tangentialkraft, Antriebsleistung und Drehmoment

Tangentialkraft
Die Arbeitsweise des Tangentialrollkopfs erfolgt im Einstechverfahren. Die beiden Rollen (Abbildung 19-1) werden seitlich über das Werkstück (Abbildung 19-2) gefahren, wobei das Rollenprofil tangential in das Werkstück eindringt und die gewünschte Form erzeugt. Hierbei muss die Maschine die Tangentialkraft F_T aufbringen. Die Radialkraft F_R wird vom Rollkopf aufgenommen.

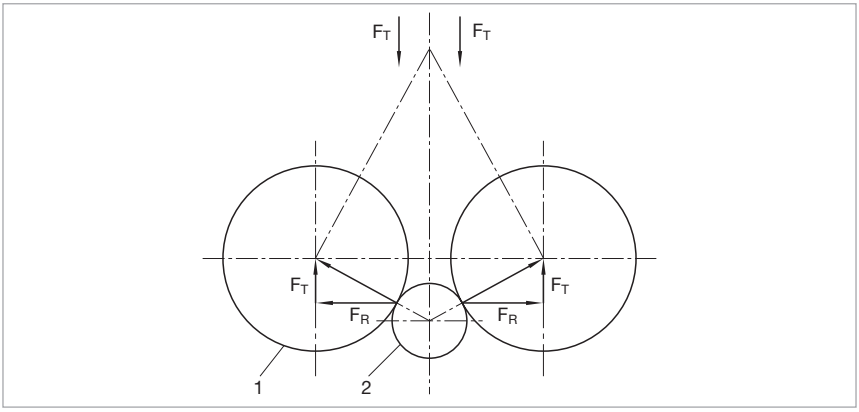


Abbildung 19: Kräfte beim Tangentialrollen

Die Kraft zum Einrollen des Profils muss vom Scheitelschlitten bzw. Revolverschlitten aufgebracht werden. Bei kurvengesteuerten Drehautomaten ist das in der Regel kein Problem. Bei hydraulisch oder elektrisch angetriebenen Schlitten ist es nötig, die Tangentialkraft zu überprüfen.

Die Tangentialkraft F_T errechnet sich wie folgt:

$$F_T = \frac{2340 \cdot L \cdot K_{WT}}{n_w} (0{,}06 \cdot d^{0{,}82} + 0{,}46 \cdot P - 0{,}1 \cdot Z + 1) \quad [N]$$

Dabei ergibt sich die Werkstoffkonstante K_{WT} aus folgender Tabelle:

Zugfestigkeit R_m des Werkstücks [N/mm²]	K_{WT}
0 … 500	1
500 … 700	1,2
700 … 900	1,3
> 900	1,4
Kupfer	1,1
Messing	0,9

Rechenbeispiel:

Gewinde	M22 x 2,5
Gewindedurchmesser	d = 22 mm
Gewindesteigung	P = 2,5 mm
Werkstückdrehzahl	n = 480 1/min
Werkstoffkonstante	K_{WT} = 1,2
Gewindelänge	L = 18 mm
Anzahl der Werkstückumdrehungen	n_w = 30 (siehe Kapitel 6.2)
Rollengangzahl	Z = 3

$$F_T = \frac{2340 \cdot 18 \cdot 1{,}2}{30} (0{,}06 \cdot 22^{0{,}82} + 0{,}46 \cdot 2{,}5 - 0{,}1 \cdot 3 + 1)N = 4391{,}8\ N$$

Stellt es sich aufgrund der ermittelten Werte zunächst heraus, dass die errechnete Tangentialkraft für die vorhandene Maschine zu groß ist, kann durch Veränderung der Werkstückumdrehungen (max. 35) eine geringere Tangentialkraft erreicht werden.

Antriebsleistung und Drehmoment
Die Antriebsleistung der Spindel ist in der Regel groß genug, da beim Tangential-Rollverfahren das Gewinde mit mehreren Werkstückumdrehungen erzeugt wird.

Die Antriebsleistung N berechnet sich wie folgt:
$N = 0{,}105 \cdot 10^{-5} \cdot n \cdot F_T$ [kW]

Das Antriebsdrehmoment berechnet sich wie folgt:
$M = 0{,}01 \cdot F_T$ [Nm]

Rechenbeispiel (Fortsetzung):

Gewinde	M22 x 2,5
Werkstückdrehzahl	n = 480 1/min
F_T = 4391,8 N	

$N = 0{,}105 \cdot 10^{-5} \cdot 480 \cdot 4391{,}8$ kW = 2,21 kW

$M = 0{,}01 \cdot 4391{,}8$ Nm = 43,92 Nm

6.5 Rollzeit

Die Rollzeit t_r ergibt sich aus der Zeit t_v in der mit Arbeitsvorschub gefahren wird zuzüglich der Verweilzeit t_d auf dem Werkstück. Die Zeiten lassen sich auf Basis der Spindeldrehzahl n oder der gewählten Rollgeschwindigkeit v berechnen.

Wenn mit der Werkstückdrehzahl gerechnet wird:

$$t_r = t_v + t_d = \frac{60}{n} \cdot (n_w + n_d) \quad [s]$$

Wenn mit der Rollgeschwindigkeit gerechnet wird:

$$t_r = t_v + t_d = \frac{0{,}06 \cdot d_A \cdot \pi}{v} \cdot (n_w + n_d) \quad [s]$$

Rechenbeispiel:

Gewinde	M16 x 1,5
Ausgangsdurchmesse	d_A = 14,97 mm
Spindeldrehzahl	n = 635 1/min
Rollgeschwindigkeit	v = 30 m/min
Anzahl Werkstückumdrehungen	n_W = 20
Verweilzeitumdrehungen	n_d = 3

$$t_r = t_v + t_d = \frac{60}{635} \cdot (20 + 3)s = 2{,}17 \text{ s}$$

oder

$$t_r = t_v + t_d = \frac{0{,}06 \cdot 14{,}97 \cdot \pi}{30} \cdot (20 + 3)s = 2{,}16 \text{ s}$$

7 Sonderanwendungen

7.1 Rollen konischer Gewinde

Beim Rollen konischer Gewinde müssen mehrere Punkte beachtet werden.

1. Einstellen des Achsabstands:
   Zum Einstellen des Achsabstands (siehe auch Kapitel 5.1.5) legen Sie die Einstellehre (ET-32)[3] im Bereich des größten Rollen-Ø zwischen die beiden Gewinderollen (ET-18), siehe Abbildung 20-links. Verstellen Sie den Achsabstand mit den Gewindestiften (ET-30) bis die Einstelllehre in diesem Bereich genau zwischen die Gewinderollen passt.

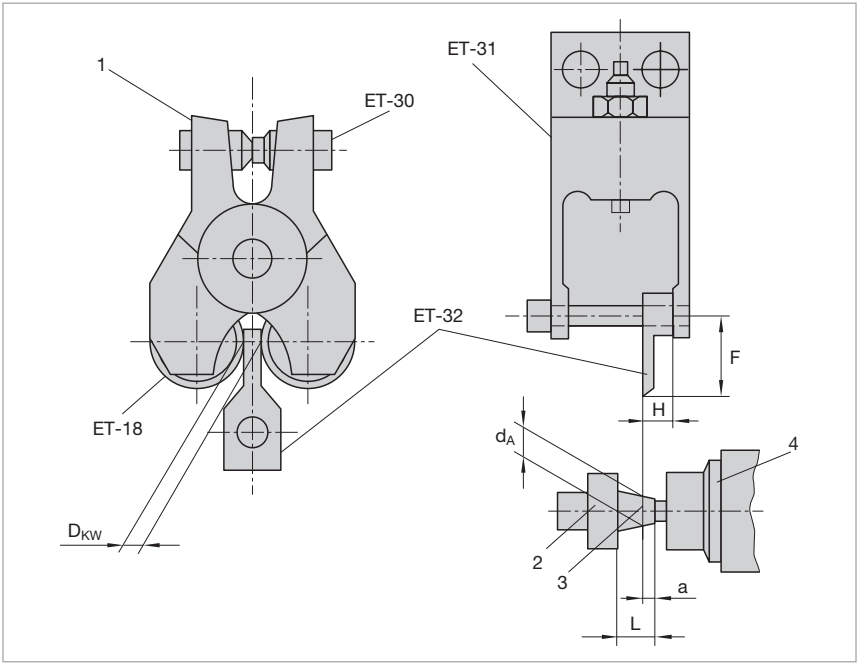


Abbildung 20: Verwendung der Einstelllehre bei konischen Gewinden

2. Einstellen der Verfahrwege:
   In Abbildung 20-rechts ist das Werkstück (2) in der Spannzange (4) der Maschinenspindel dargestellt.
   Zum Einstellen der Rollposition (siehe hierzu Kapitel 6.3) für ein konisches Gewinde muss sichergestellt werden, dass die Einstelllehre das Werkstück (2) auf der

[3] Für Teilenummern mit dem Zusatz „ET“ siehe Ersatzteilliste Abbildung 24 auf Seite 48.

Bezugsebene (3) des konischen Gewindes berührt. Diese befindet sich auf dem Werkstück im Abstand a vom Gewindeanfang. Setzen Sie die Einstellehre (ET-32) so in den Rollkopfhalter (ET-31) ein, dass die Bundfläche auf der Seite im Rollkopfhalter aufliegt, an der sich ansonsten die kurze Armseite des Tangentialrollkopfs[4] befindet. Das Höhenmaß H der Einstelllehre stellt sicher, dass sich die Spitze der Einstelllehre dort befindet, wo auch später die Bezugsebene der Gewinderolle ist. Nun können Sie den Rollkopf wie in Kapitel 6.3 beschrieben gegen das Werkstück fahren und über das F-Maß die Rollposition einstellen.

7.2 Rändeln und Glätten

Mit Tangentialrollköpfen können auch Rändelungen und Glättungen auf Werkstücken hergestellt werden. Dabei müssen mehrere Punkte beachtet werden:

1. Zum Rändeln bzw. Glätten ist ein spezieller Tangentialrollkopf erforderlich:
   Dieser kann entweder als kompletter Tangentialrollkopf in Rändelsausführung bestellt werden oder aus einem vorhandenen Tangentialrollkopf umgebaut werden.

   a) Für die Bestellung eines Tangentialrollkopfes in Rändelausführung verwenden Sie folgende Identnummern:

Tangentialrollkopf	Identnummer
T18FR	9167474
T27FR	9180963

   b) Für den Umbau eines vorhandenen Tangentialrollkopfs gehen Sie wie folgt vor (siehe auch Abbildung 21):
   - Bestellen Sie die Distanzscheibe 38 und Buchse 39 – Teile werden zusammen auch als Rändelpaket bezeichnet – passend zu Ihrem Rollkopf in zweifacher Ausführung:

Tangentialrollkopf	Identnummer	
	Distanzscheibe 38	Buchse 39
T18FR	2173977	9167408
T27FR	2173979	9180993

   - Demontieren Sie die Ritzel (ET-8), die Zahnräder (ET-10), die Buchsen (ET-13), sowie die Lagerbuchsen (ET-7).
   - Ersetzen Sie die Buchse (ET-13) durch die Buchse (39)
   - Schieben Sie beim Einsetzten der Rändel-/Glättrolle (ET-18) die Distanzscheibe (38) auf die Rollenachse (ET-3). Diese ersetzt die fehlenden Mitnehmernuten an den Rändel-/Glättrollen.

[4] Vorraussetzung hierfür ist, das eine Standardrolle verwendet wird und der Rollkopf in axialer Richtung zum Werkstück ausgerichtet ist.

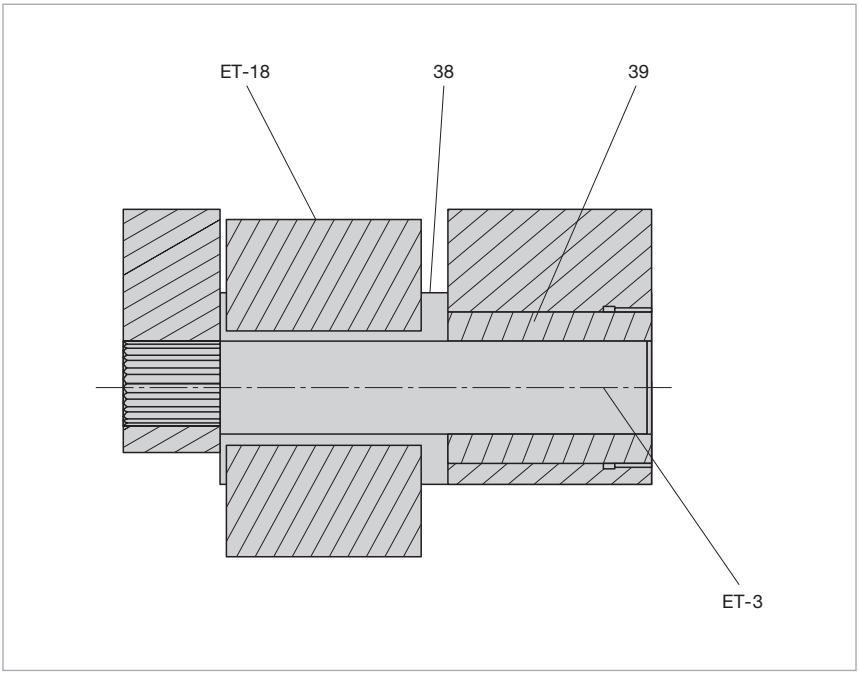


Abbildung 21: Rändelpaket

2. Die maximale Rollenbreite entspricht der Breite einer normalen Gewinderolle.

3. Vorbereiten des Werkstücks
   Für Glättungen und Rändelungen sollte der Ausgangs-Ø d_A innerhalb einer Toleranz von ± 0,015 mm liegen.

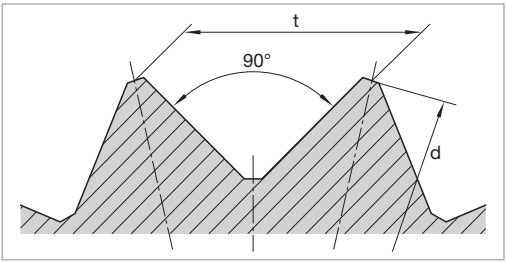
   Für Glättungen ist der Ausgangs-Ø d_A ca. 0,04 mm größer zu wählen als das gewünschte Fertigmaß. Hierbei ist die erreichbare Oberflächengüte und Durchmessertoleranz stets von der Oberflächengüte und Durchmessertoleranz der Vorbearbeitung abhängig.

   Für Rändelungen wird der Nenn-Ø d angegeben. Dieser entspricht dem Außen-Ø des Werkstücks[5]. Der Ausgangs-Ø d_A des Werkstücks für die Formen RAA (Rändel mit achsparallelen Riefen), RBL (Linksrändel), RBR (Rechtsrändel), RGE (Links-Rechtsrändel) und RKE (Kreuzrändel) errechnet sich annähernd aus:
   $d_A = d - h$ [mm]

[5] Nach DIN 82, Ausgabe 1973

Die Zahnhöhe ergibt sich dabei aus folgender Tabelle:

Teilung t	Zahnhöhe h
0,5	0,23
0,6	0,25
0,8	0,37
1,0	0,47
1,2	0,5
1,5	0,64
1,6	0,75
2,0	0,95



4. Einstellen der Verfahrwege:
   a) Beim Rändeln (siehe auch Kapitel 6.3) wird mit einer sehr kurzen Verweilzeit gefahren, da es ansonsten schnell zu „Überwalzungen“ kommt.
   b) Beim Glätten wird mit einer größeren Verweilzeit gefahren, damit sich die presspolierte Oberfläche besser ausbildet.

7.3 Gewinderollen auf Rohre

Das Gewinderollen auf nahtlos gezogene Rohre ist von der vorhandenen Rohrwandstärke abhängig. Im Allgemeinen sind Rollversuche für den vorliegenden Arbeitsfall erforderlich, wenn das Verhältnis Rohrbohrung zu Gewindekern-Ø $d_3 \leq 0{,}65$ ist. Beim Rollvorgang auf Rohren sollte die Anzahl der Werkstückumdrehungen $n_w = 25$ nicht unterschritten werden.

HINWEIS

In Sonderfällen kann von den vorgegebenen Einstellwerten abgewichen werden.

8 Der erste Rollvorgang

Haben Sie alle Einstellungen der vorherigen Kapitel vorgenommen, können Sie das erste Gewinde mit dem Tangentialrollkopf rollen.

ACHTUNG

Fahren Sie beim Gewinderollen immer mit dem berechneten Arbeitsvorschub (Werkzeugmaschine auf 100 %)! Fahren Sie den Rollzyklus nie im Einzelsatz und reduzieren Sie nie die Drehzahl.

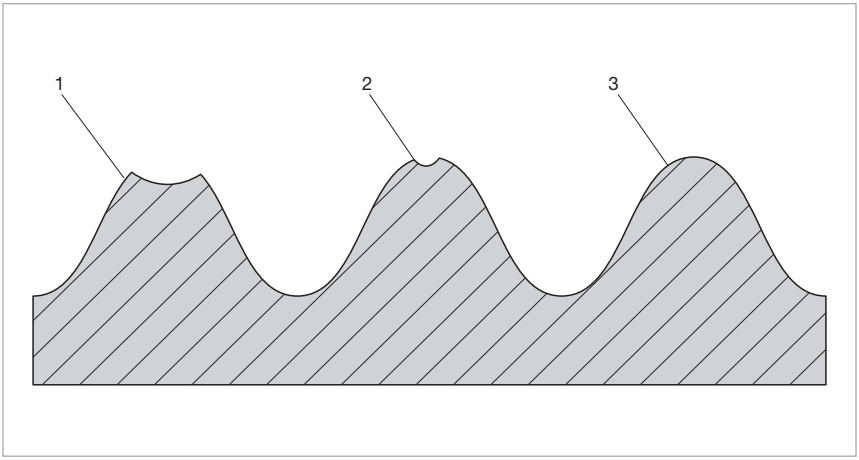


Abbildung 22: Ausformgrad am Gewindezahn

Überprüfen Sie das gerollte Profil genau! In Abbildung 22 sind die möglichen Ausformgrade eines Gewindezahns dargestellt:

- Zahn 1 zeigt einen **nicht ausgeformten** Gewindezahn. Die Gewindeflanken sind nahezu in der ganzen Länge vorhanden, der Ansatz des Kopfradius ist kaum zu erkennen. In der Regel reicht dieser Ausformgrad aus, um ein tragfähiges Gewinde zu erhalten. In den meisten Anwendungen wird dieser Ausformgrad angestrebt. Dadurch hat man genug Sicherheit einem Überformen (Rollen mit Überdruck) (s. u.) vorzubeugen.
- Zahn 2 zeigt einen **ausgeformten** Gewindezahn. Der Kopfradius des Zahns ist gut zu erkennen. Lediglich in der Mitte des Zahns bleibt ein kleiner „Graben“ frei von Material. Dieser Ausformgrad wird verwendet, um höchsten Ansprüchen in Optik und Dichtigkeit zu erfüllen. Um dies zu erreichen ist unter anderem aber eine genaue und konstante Vorbearbeitung notwendig. Kleinste Schwankungen im Ausgangs-Ø führen zu einem Überformen (s. u.).
- Zahn 3 zeigt einen **überformten** Gewindezahn. Der Kopfradius ist voll geschlossen. Die Zahnspitze erscheint komplett presspoliert. In diesem Fall wurde mit Überdruck gerollt. Dieser führt zu einer erheblichen Reduzierung der Rollenstandmenge.

HINWEIS

Der Werkstückaußen-Ø d darf nach dem Rollen in den Gewindespitzen nicht pressblank bzw. überformt sein. Das heißt, es darf kein Überdruck auftreten, welcher zu erhöhtem Rollenverschleiß führen würde.

Wenn Sie den Achsabstand mit der Einstelllehre eingestellt (siehe Kapitel 6.3) und den Ausgangs-Ø gemäß Kapitel 5.2.1 vorgearbeitet haben, dann sollten Sie im Normalfall einen nicht ausgeformten Gewindezahn (Zahn 1) erhalten. Es kann passieren, dass der Flanken-Ø d_2 etwas zu groß und der Außen-Ø d zu klein ist. In diesem Fall passen Sie die Einstellungen wie folgt an:

1. Verkleinern Sie den Achsabstand (siehe Kapitel 8.1). Dadurch wird der Rollkopf enger und der Flanken-Ø kleiner.
2. Durch das Verkleinern des Achsabstands wird mehr Material in die Zahnspitze gedrückt. Dadurch wird der Außen-Ø des Gewindes automatisch größer.
   a) Stimmt der Flanken-Ø nach Korrektur des Achsabstands, der Gewindezahn ist aber überformt, dann müssen Sie den Ausgangs-Ø d_A reduzieren, damit weniger Material in die Zahnspitze fließt (siehe Kapitel 5.2.1). Dabei ist eventuell der Achsabstand leicht zu vergrößern.
   b) Stimmt der Flanken-Ø nach Korrektur des Achsabstands, der Außen-Ø ist aber zu klein, müssen Sie den Ausgangs-Ø vergrößern. Dadurch fließt mehr Material in die Zahnspitze. Der Achsabstand ist eventuell leicht zu reduzieren.

Ist das Ergebnis trotz der Einstellungen immer noch nicht zufrieden stellend, schauen Sie in Kapitel 9.

8.1 Achsabstand korrigieren

Ist der Werkstückaußen-Ø d oder der Werkstückflanken-Ø d_2 zu klein und/oder das Gewinde nicht ausgerollt ist der Achsabstand zu korrigieren.

Zum Korrigieren des Achsabstands gehen Sie wie folgt vor:

- Lösen Sie die Gewindestifte (28)
- Nun können Sie die Gewindestifte (30) verdrehen. Im Uhrzeigersinn: Achsabstand wird kleiner. Gegen den Uhrzeigersinn: Achsabstand wird größer.
  Verdrehen Sie die Gewindestifte nur in kleinen Schritten! Ein Teilschritt auf der Skala entspricht in etwa einem Achsabstand von 0,15 mm für T18F und 0,2 mm für T27F
- Ist der Achsabstand korrigiert, ziehen Sie die Gewindestifte (28) wieder fest.

Prüfen Sie nach dem Ändern des Achsabstands, ob das eingestellte Pendelspiel noch ausreichend ist.

8.2 Achsneigung korrigieren

Vor dem ersten Rollvorgang sollte die Achsneigung in der 0-Stellung eingestellt sein (siehe Kapitel 5.1.2). Ist das gerollte Profil konisch, kann man dies durch Verändern der Neigung der Rollenachsen zueinander korrigieren. Dazu gehen Sie wie folgt vor:

- Lösen Sie die Zylinderschraube (ET-25)[6]
- Nun kann die Rollenachse (3) ein Stück herausgezogen und verdreht werden. Die Rollenachsen sind auf der Getriebearmseite mit einem Schlitz (1) markiert. Dieser zeigt in der Nullstellung auf die Markierung (2) am Rollkopfarm (siehe Abbildung 23-links). Um den Werkstückflanken-Ø an der schmalen Armseite zu vergrößern, drehen Sie den Schlitz beider Achsen um den gleichen Betrag gegeneinander zur Innenseite des Rollkopfs, wie in Abbildung 23-rechts zu sehen. Wollen Sie den Werkstückflanken-Ø auf der schmalen Armseite verkleinern, drehen sie die Markierungen nach außen.

ACHTUNG

Ziehen Sie unbedingt vor dem nächsten Rollvorgang die Zylinderschrauben (ET-25) wieder fest. Ansonsten kann es zu einem Rollen- oder Getriebeschaden kommen.

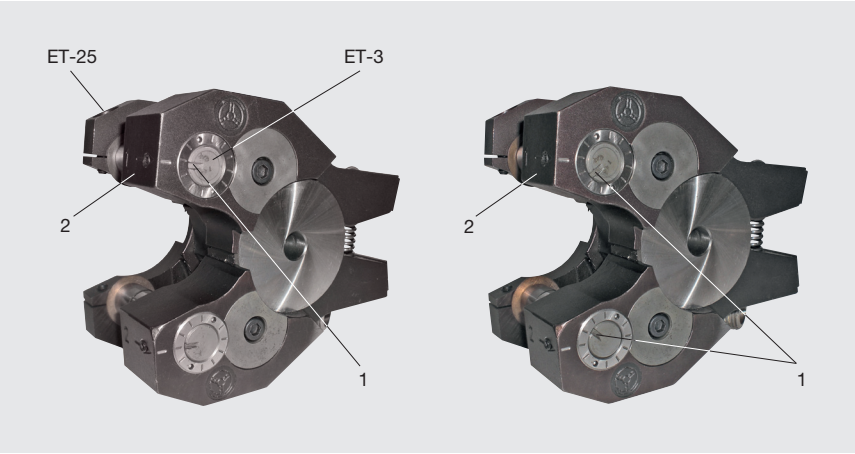


Abbildung 23: Achsneigung korrigieren

[6] Für Teilenummern mit dem Zusatz „ET“ siehe Ersatzteilliste Abbildung 24 auf Seite 48.

9 Störungsbehebung

	Fehler	Ursache	Lösung
1	Flanken-Ø und/ oder Außen-Ø des Gewindes nicht korrekt	Achsabstand und/oder Ausgangs-Ø falsch	Ausgangs-Ø und/oder Achsabstand anpassen (siehe Kapitel 5.1.5 und 5.2.1)
2	Unsauberes Gewinde, Späne beim Rollen, Risse am Werkstück, Markierungen in den Gewindegängen des Werkstücks oder Splitter	Rollensätze vertauscht	Beschriftung der Rollen überprüfen, Satznummer muss dieselbe sein (siehe Kapitel 4.3.3)
		Rollen nicht richtig im Rollkopf eingebaut	siehe Kapitel 5.1.2
		Gewindeanfänge der Rollen stehen falsch zueinander	Getriebe nicht richtig montiert, Stellung der Ritzelnasen (Rollenaufnahme) mit Prüflehre überprüfen (siehe Kapitel 5.1.1)
		Werkstückachse nicht parallel mit Rollenachse	Parallelität der Rollenachse herstellen (siehe Kapitel 8.2)
		Spitzenhöhe der Rolleneinheit falsch	Spitzenhöhe korrigieren, Höhentoleranz max. ± 0,5 mm (siehe Kapitel 6.3)
		Hubbewegung des Querschlittens falsch (Rollen zu lang bzw. zu kurz im Eingriff)	Vorschubbewegung des Schlittens überprüfen (siehe Kapitel 6.3)
		Gewinderollen und Zahnradzug im Rollkopf klemmen	Getriebe bzw. Rollenlagerung verschmutzt, Ausgleichsfeder im Doppelzahnrad evtl. neu spannen oder ersetzen.
		Rollen sind abgenutzt oder ausgebrochen	neue Rollen einsetzen
		Werkstück biegt sich beim Gewinderollen durch	Werkstück abstützen
		Material hat vor dem Rollen schon Walzrisse	nicht geeignet zum Rollen
		Werkstoff ungeeignet für Kaltumformung	Material abändern, wenn möglich
		Axialscheibe verschlissen	Wenn möglich, Axialspiel nachstellen (siehe Kapitel 5.1.3), ansonsten Axialscheibe (15) ersetzen
3	Unrundes Gewinde	Ausgangs-Ø ist unrund	Werkstück rund vorarbeiten
		Rollenachse nicht parallel mit Werkstückachse	Parallelität herstellen (siehe Kapitel 8.2)
		Der Arbeitshub des Querschlittens pro Werkstückumdrehung ist zu groß	Prüfen, evtl. korrigieren (siehe Kapitel 6.2)

	Fehler	Ursache	Lösung
3	Unrundes Gewinde	Rollgeschwindigkeit zu niedrig	Rollgeschwindigkeit sollte nicht kleiner als 20 m/min betragen (siehe Kapitel 6.1)
		Werkstoff ungeeignet für Kaltumformung	Material abändern, wenn möglich
		Mit Überdruck gerollt	Ausgangs-Ø verkleinern (siehe Kapitel 8)
		Verweilzeit zu kurz	Verweilzeit erhöhen, dabei $n_W < 35$ nicht überschreiten (siehe Kapitel 6.3)
4	Gewinde mit Taumel	Rollensätze vertauscht	Beschriftung der Rollen überprüfen, Satznummer muss dieselbe sein (siehe Kapitel 4.3.3)
		Rollen nicht richtig im Rollkopf eingebaut	siehe Kapitel 5.1.2
		Gewindeanfänge der Rollen stehen falsch zueinander	Getriebe nicht richtig montiert, Stellung der Ritzelnasen (Rollenaufnahme) mit Prüflehre überprüfen (siehe Kapitel 5.1.1)
		Werkstückachse nicht parallel mit Rollenachse	Werkstückachse nicht parallel mit Rollenachse
		Spitzenhöhe der Rolleneinheit falsch	Spitzenhöhe korrigieren, Höhentoleranz max. ± 0,5 mm
		Hubbewegung des Querschlittens falsch (Rollen zu lang bzw. zu kurz im Eingriff)	Vorschubbewegung des Schlittens überprüfen (siehe Kapitel 6.2)
		Mit Überdruck gerollt	Ausgangs-Ø verkleinern (siehe Kapitel 8)
5	Rollenzähne brechen nach kurzem Einsatz aus	Falscher Anfaswinkel am Werkstück	Anfaswinkel (auch – falls vorhanden – im Auslauf) von max. 30° (siehe Kapitel 5.2.1)
		Rollensätze vertauscht	Beschriftung der Rollen überprüfen, Satznummer muss dieselbe sein (siehe Kapitel 4.3.3)
		Rollen nicht richtig im Rollkopf eingebaut	siehe Kapitel 5.1.2
		Gewindeanfänge der Rollen stehen falsch zueinander	Getriebe nicht richtig montiert, Stellung der Ritzelnasen (Rollenaufnahme) mit Prüflehre überprüfen (siehe Kapitel 5.1.1)
		Hubbewegung des Querschlittens falsch (Rollen zu lang bzw. zu kurz im Eingriff)	Vorschubbewegung des Schlittens überprüfen (siehe Kapitel 6.3)
		Mit Überdruck gerollt	Ausgangs-Ø verkleinern (siehe Kapitel 8)
6	Bei kurzen Gewindelängen stark abfallendes Profil im Ein- und Auslauf	Werkstoff fließt zu stark in Achsrichtung	Durchmesservergrößerung im Ein- und Auslauf vornehmen

	Fehler	Ursache	Lösung
7	Schlechte Rollergebnisse an Werkstücken mit dünnen Wandstärken (Rohre)	Verbleibende Wandstärke ist zum Rollen zu dünn	Bohrung verkleinern oder nach dem Rollen bohren. Dorn beim Rollen in die Bohrung legen (siehe Kapitel 7.3)
		Hubbewegung des Querschlittens falsch (Rollen zu lang bzw. zu kurz im Eingriff)	Vorschubbewegung des Schlittens überprüfen (siehe Kapitel 6.3)
		Werkstück biegt sich beim Gewinderollen durch	Werkstück abstützen
		Ungleichmäßige Wandstärke der Rohre durch eine Schweißnaht oder durch falsche Vorbearbeitung	Rohrwandstärke muss gleichmäßig sein (geschweißte Rohre sind meistens ungeeignet zum Rollen)
8	Zylindrische Gewinde sind nach dem Rollen konisch	Konisch vorgedreht	Zylindrisch vordrehen (siehe Kapitel 5.2.1)
		Rollenachse nicht parallel mit Werkstückachse	Parallelität herstellen (siehe Kapitel 8.2)
		Werkstück biegt sich beim Gewinderollen durch	Werkstück abstützen
		Achsen biegen durch zu starken Rolldruck ungleichmäßig auseinander	Achsneigung korrigieren (siehe Kapitel 8.2)
9	Zahnradbruch bzw. Rollenmitnahmeklauen abgeschert	Mit starkem Überdruck gerollt (zu großer Ausgangs-Ø)	Ausgangs-Ø verkleinern (siehe Kapitel 8)
		Achsen haben sich verdreht	Achsen müssen immer sehr fest gezogen werden (Teil 25)!
		Querschlitten ist im Vorlauf nicht durch einen Festanschlag begrenzt	Rollen dürfen nicht über die Werkstückmitte kommen. Festanschlag setzen (siehe Kapitel 6.3)
		Falscher Einbau der Zahnräder	Leichter Rollenlauf muss vorhanden sein. Beim Festhalten einer Rolle muss die andere sich zum Kopfinneren verdrehen lassen. Diese Rolle muss selbsttätig wieder zurückschnellen. (siehe auch Kapitel 5.1.1)
		Achsen haben gefressen	Kühlung und Schmierung sicherstellen, Kühlmittel muss frei von Spänen sein (siehe Kapitel 5.2.4).
			Werkstückumdrehungen n_W zu gering gewählt, dadurch zu große Kraftverhältnisse, n_W erhöhen (siehe Kapitel 6.4)

10 Reinigung, Wartung und Instandhaltung

10.1 Wechseln der Gewinderollen

Kontrollieren Sie nach dem Rollenwechsel das gerollte Profil genau. Sollte insbesondere der Werkstückaußen-Ø nicht korrekt sein, gleichen Sie dies durch Änderungen an der Kopfeinstellung aus, siehe Kapitel 8.

ACHTUNG

Es dürfen nur Gewinderollen mit der gleichen Rollensatznummer verwendet werden.
Rollenbohrung und Achsen (3) unbedingt mit Molybdänsulfid (z. B. Molykote) schmieren.
Ziehen Sie die Zylinderschraube (25) nach ca. 100 Rollvorgängen nach!

10.2 Wartungsintervalle

Um die einwandfreie Funktion des Rollkopfs zu gewährleisten, sind entsprechende Wartungsintervalle einzuhalten. Sollte das Rollsystem unter erschwerten Bedingungen eingesetzt werden, so sind die Reinigungs- und Wartungsintervalle zu verkürzen.

Intervall	Ausführender	Tätigkeit
wöchentlich (besser täglich)	Maschinenbediener	Rollkopf aus dem Rollkopfhalter nehmen. Rollkopf und Halter von möglichen Spänen säubern. Rollkopf wieder in den Halter setzen.
		Rollkopf auf Axialspiel prüfen und nachstellen (siehe Kapitel 5.1.3)
wöchentlich	nur durch Einrichter oder Vorarbeiter	Zylinderschraube (ET-25) lösen und Achse (ET-3) herausziehen, hierbei die Gewinderolle (ET-18) mit der Hand vor dem Herausfallen sichern und aus dem Rollkopf nehmen. Gewinderolle, Achse, Scheibe und Laufbuchse von Schmutz und Spänen säubern und leicht mit Molybdänsulfid (z. B. Molykote) benetzen. Rolle wieder einsetzen (siehe auch Kapitel 5.1.2)
wöchentlich	nur durch Einrichter oder Vorarbeiter	Scheibe (ET-15) auf gleichmäßigen Verschleiß prüfen. Die Scheiben müssen **beide** erneuert werden, wenn: ■ die Stärke beider Scheiben um > 0,05 mm voneinander abweichen ■ bei T18 die Stärke einer Scheibe 0,45 mm unterschreitet ■ bei T27 die Stärke einer Scheibe 0,6 mm unterschreitet

Intervall	Ausführender	Tätigkeit
wöchentlich	nur durch Einrichter oder Vorarbeiter	Schmieren Sie das Synchrongetriebe mit etwas Getriebefett über die Schmiernippel (ET-21). Alternativ können die Schmiernippel entfernt werden und der Rollkopf direkt an die Zentralschmierung der Werkzeugmaschine angeschlossen werden (sofern diese frei von Verunreinigungen ist).
vierteljährlich/ nach einer längeren Einsatzpause	nur durch Einrichter oder Vorarbeiter	Zerlegen Sie das komplette Werkzeug und befreien Sie es von Verunreinigungen und Spänen. Schmieren Sie alle Teile beim Zusammensetzten laut den Vorgaben.
vierteljährlich/ nach einer längeren Einsatzpause	nur durch Einrichter oder Vorarbeiter	Alle Teile einer Sichtprüfung auf Einlaufspuren unterziehen, insbesondere: ■ Achse (ET-3) im Bereich der HM-Buchsen ■ Zahnräder im Bereich der Zahnflanken ■ Ritzel (ET-8) im Bereich der Mitnahmenocken ■ Scharnier Ober- und Unterteil im Bereich der Scheibe (ET-15) Bei signifikantem Verschleiß (Tiefe > 0,05 mm) empfehlen wir, die Teile zu tauschen bzw. zu überarbeiten **Alternativ:** **Rollkopf zur Überprüfung zu LMT Fette schicken!**

10.3 Verschleißteile

Folgende Teile sind Hauptverschleißteile:
- Scheibe (ET-15)[7]
- Achse (ET-3)
- Ritzel (ET-8)
- Zahnrad (ET-10), (ET-11), (ET-12)
- Buchse (ET-13)

Es empfiehlt sich, von diesen Teilen einen Vorrat zu halten.

[7] Für Teilenummern mit dem Zusatz „ET“ siehe Ersatzteilliste Abbildung 24 auf Seite 48.

11 Außerbetriebnahme, Demontage und Entsorgung

VORSICHT

Vorsicht vor Handverletzung!
Bei der Außerbetriebnahme, Demontage oder Entsorgung besteht die Gefahr der Verletzung an rauen, scharfen Oberflächen von Transportkisten, Kartons, Paletten sowie Verpackungshilfsmitteln.
Tragen Sie Sicherheitshandschuhe, um Handverletzungen zu vermeiden.

HINWEIS

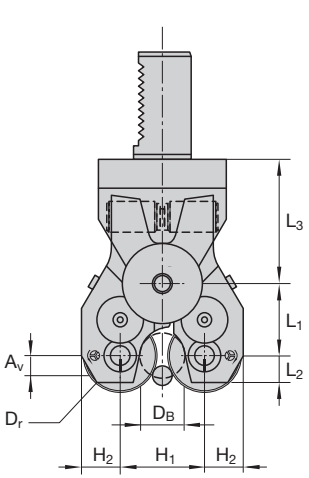
Tangentialgewinderollköpfe mit schädlichen Anhaftungen, wie z. B. Ölen und Fetten sind ordnungsgemäß zu entsorgen.
Eine unsachgemäße Entsorgung der eingesetzten Materialien belastet die Umwelt. Entsorgen Sie alle Materialien gemäß den nationalen und örtlichen Vorschriften.

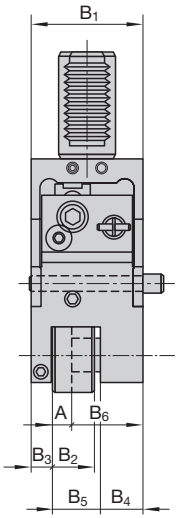
Stellen Sie sicher, dass alle nationalen und örtlichen Sicherheitsanforderungen beachtet werden.

- Nach Ausmusterung des Tangentialgewinderollkopfes muss eine sortenreine Entsorgung durchgeführt werden.
- Trennen Sie Eisen, Nichteisenmetalle, etc.
- Fette, Öle und damit verschmutzte Gegenstände und Leitungen müssen gesondert entsorgt werden.

12 Technische Daten

12.1 Werkzeugabmessungen





Baumaße [mm]		Rollkopf-Typ	
		T18F	T27F
A		gewünschte Rollenbreite ≤ B_2	
B_1		58	83
B_2		21,5	31
B_3		11,1	15,8
B_4		22,5	33
B_5		24,4	34,2
B_6	min	25,4	36,2
L_1	min./max.	30,1/37,8	43,1/53,5
L_2		14	20
L_3	min.		
H_1	min./max.	40,5/61	59,5/87
H_2		19,8	28
D_r	max.	44	63
D_B	max.	siehe Internet	
A_V		siehe Einstellehre bzw. Internet	
Gewicht [kg]	Rollkopf	1,7	4,9
	Rollkopf-Halter	2,4	4,2
	Rollen (1 Satz = 2 Stück)	0,45	1,4
	Gesamt	4,55	10,6
	Identnummer	2407485	2408492

12.2 Ersatzteillisten

Bei Nachbestellung von Rollköpfen, Ersatzteilen, Rollkopfhaltern und Gewinderollen unbedingt aufsignierte Bezeichnung und Identnummer angeben!

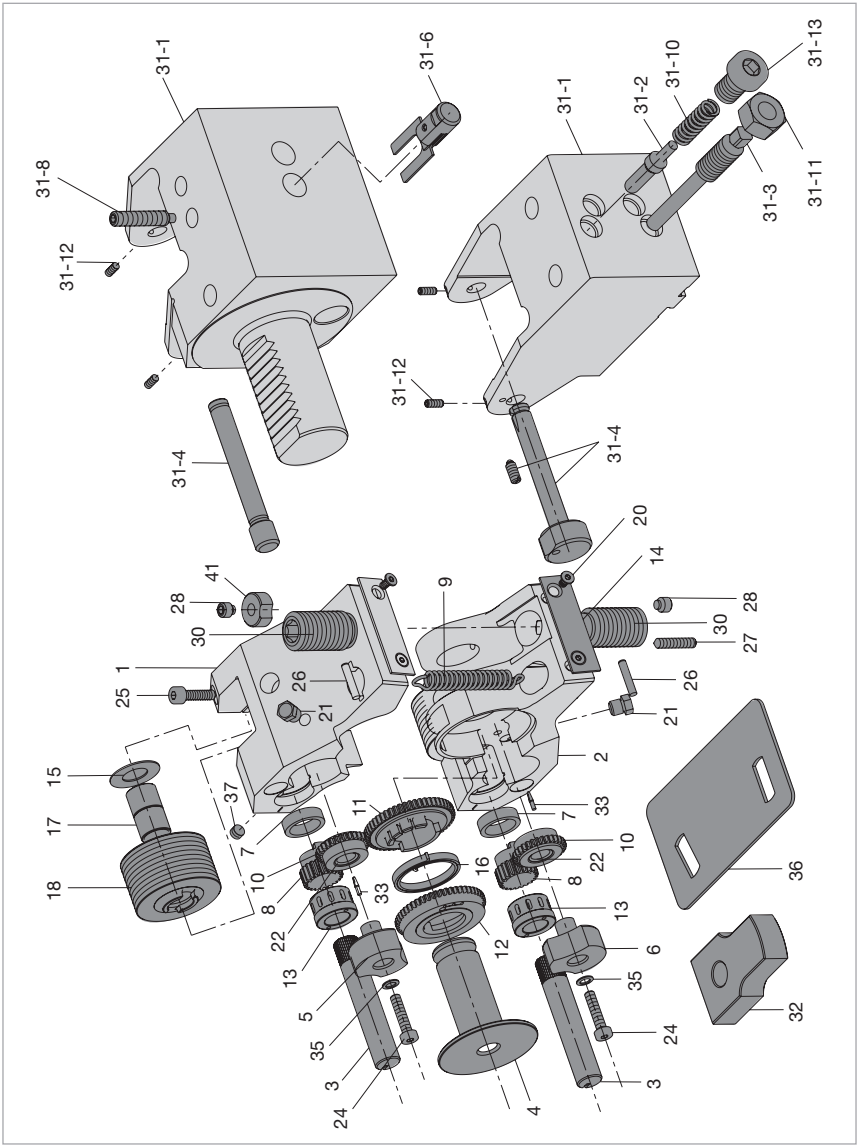


Abbildung 24: Explosionszeichnung

Rollkopf				T18F	T27F
Teil Nr.	**Anzahl**	**Benennung**		**Identnummer**	**Identnummer**
1[1)]	1	Scharnier-Oberteil		2407486	2408504
2[1)]	1	Scharnier-Unterteil			
3	2	Achse		2173433	2143453
4	1	Buchse		2173434	2173454
5	1	Buchse mit Steckkerbstift		2407487	2408500
6	1	Buchse		2407488	2408501
7	2	Lagerbuchse		2173437	2173457
8	2	Ritzel		2173438	2173458
9	1	Zugfeder		2173439	2173459
10	2	Zahnrad mit DU-Buchse		2173440	2173460
11	1	Zahnradsatz mit Spiralfeder		2174925	2174825
12					
13	2	Buchse		2407489	2408502
14	2	Platte		2173444	2173464
15	2	Scheibe		2173445	2173465
16	1	Spiralfeder (siehe. lfd. Nr. 11, 12)		2173446	2173466
17	4	Laufbuchse		2173447	2173467
18	2	Gewinderolle		siehe Einzelfall	
20	4	Senkschraube		2143237	2143244
21	2	Trichter-Schmiernippel		2149168	2149168
22	2	DU-Buchse (siehe lfd. Nr. 10)		2148865	2148854
24	2	Zylinderschraube		2127376	2148742
25	2	Zylinderschraube		2142013	2142021
26	2	Zylinderstift		2141245	2141258
27	1	Gewindestift		2148369	2142132
28	2	Gewindestift		2148366	2142172
30	2	Gewindestift		2173449	2173468
31	1	Rollkopfhalter komplett		abhängig vom Maschinentyp	
31-1	1	Grundkörper		siehe Einzelfall	
31-2	1	Federbolzen	A[2)]	2174493	2174615
31-3	1	Anschlagbolzen	A[2)]	2174494	2174494
31-4	1	Bolzen	A[2)]	2174495	2174616
		Bolzen	B[2)]	2174563	2174581
31-6	1	Federblechhalter komplett	B[2)]	siehe Einzelfall	
31-8	1	Gewindestift	B[2)]	siehe Einzelfall	
31-10	1	Druckfeder	A[2)]	2174496	2174617
31-11	1	Sechskantmutter	A[2)]	2148399	2148399
31-12	2	Gewindestift	A, B[2)]	2142113	2142122
31-13	1	Zylinderschraube	A[2)]	2148875	2148875
32	1	Einstelllehre		siehe Einzelfall	
33	2	Steckkerbstift (siehe lfd. Nr. 2 und 5)		2148843	2148842
35	2	Sicherungsscheibe		2149269	2149274
36	1	Prüflehre		2173450	2173469
37	2	Gewindestift		2142119	2142119
41	2	Klemmscheibe		2175329	2175733

[1)] Nur paarweise liefer- und einsetzbar, [2)] A gilt nur für Querschlittenhalter, B nur für Revolverscheibenhalter

13 Service-Informationen

Service Hotline und Email-Anschrift
Nutzen Sie unsere Service-Hotline: +49 (0) 41 51 12-391
oder schreiben Sie an TeamRollen@lmt-tools.com.

Sie erhalten Hilfe, Tipps und Tricks zu unseren Produkten.

Wartung und Reparatur
Die Wartung und Reparatur Ihrer Rollwerkzeuge kann sowohl im Stammhaus der LMT-Fette in Schwarzenbek, als auch in unseren Vertretungen weltweit von erfahrenem Personal durchgeführt werden. Beauftragen Sie uns mit dieser Arbeit. Vertrauen Sie auf die Fachkompetenz und Erfahrung des Herstellers Ihrer Werkzeuge und verwenden Sie nur originale Ersatzteile. So werden die Funktionen Ihres Präzisionswerkzeugs und Ihrer Produktion immer sichergestellt.

Technischer Außendienst
Der Technische Außendienst verfügt über jahrzehntelange Erfahrung im Einsatz von Rollwerkzeugen. Durch unseren Technischen Außendienst werden Sie bei dem Ersteinsatz Ihres neuen Präzisionswerkzeugs unterstützt und geschult.

… damit Sie sich ganz auf Ihre Produktion konzentrieren können!

Engineering
Bei der Planung Ihrer Gewinde- und Profilherstellung und der Einführung moderner und rationeller Fertigungsverfahren können Sie auf das Know-How unseres Technischen Außendienstes und die Kompetenz unserer Entwicklungs- und Konstruktionsabteilungen zurückgreifen.

Unsere Dienstleistung „Engineering“ nach modernsten Gesichtspunkten stellt Ihren Nutzen und Erfolg sicher!

Seminare und Training
Wir bieten intensives Training Ihres Personals bei Ihnen vor Ort, ganz abgestimmt auf Ihre speziellen Anforderungen. Unterstützt durch moderne Hilfsmittel finden Seminare und Produkttrainings in unserem Stammhaus und weltweit in den Tochtergesellschaften und Vertretungen statt. Diese Trainings werden durch unseren technischen Kundendienst und die LMT-Akademie abgehalten. Fordern Sie bitte jederzeit weitere Informationen an unter http://www.lmt-tools.com → Downloads → Seminare.

Das Produktprogramm
Wir bieten unseren Kunden das weltweit umfangreichste Programm an Rollwerkzeugen für die Herstellung von Außengewinden und -profilen. Außerdem führen wir das umfassendste Programm an Präzisionswerkzeugen für die Innen- und Außengewindeherstellung in verschiedensten Ausführungen wie z. B. Vollstahl, Vollhartmetall mit Wendeplattenbestückung und mit unterschiedlichsten Verschleißschutzoberflächen:

- Rollwerkzeuge
- Schalköpfe und Anfaser
- Gewindebohrer
- Gewindeformer
- Gewindefräser
- Schneideisen

Weiter bietet Ihnen unser Programm:
- Verzahnungswerkzeuge
- Bohrungsfräser
- Schaftfräser
- Vollhartmetall-Fräswerkzeuge
- Bohrer
- Reibahlen
- Sägeblätter
- Sonderwerkzeuge der Zerspanung
- Spannzeuge
- Dienstleistungen wie Schleifservice und Warmbehandlung
- Engineering
- Schulungsseminare

Kataloge, Prospekte und Flyer
Umfangreiche Orientierungshilfen durch unser großes Produktprogramm stehen Ihnen aktuell zur Verfügung. Tabellen- und Normwerke, Hilfsmittel, Kataloge, Prospekte und Flyer liegen für Sie abrufbereit in unseren Niederlassungen und Vertretungen. Fordern Sie diese an!

LMT Fette im Internet
Besuchen Sie uns auch im Internet unter
http://www.lmt-tools.com

Detaillierte Informationen zu Rollsystemen finden Sie unter
http://www.fette.de/rk/fettekat

14 Kurzanleitung

WARNUNG

Diese Kurzanleitung dient lediglich zur Orientierung für sachkundiges und geschultes Personal. Um Schäden zu vermeiden lesen Sie vorher die komplette Bedienungsanleitung!

Zum Einrichten Ihres Tangentialrollkopfs gehen Sie wie folgt vor:

1. Prüfen Sie den Anwendungsfall anhand Kapitel 3 und 4:
   a) Hält der Rollkopf den Belastungen stand?
   b) Gibt es Kollisionen mit dem Werkstück oder der Werkzeugmaschine?
   c) Ist der Werkstoff rollbar?
   d) Überprüfen Sie die auftretende Tangentialkraft sowie das erforderliche Drehmoment und die Antriebsleistung (Kapitel 6.4)
2. Prüfen Sie die Getriebestellung (Kapitel 5.1.1).
3. Setzen Sie die Gewinderollen in den Rollkopf ein (Kapitel 5.1.2). Stellen Sie die Achsneigung in die 0-Stellung.
4. Stellen Sie das axiale Rollenspiel ein (Kapitel 5.1.3) und führen Sie eine Funktionsprüfung durch.
5. Stellen Sie den Achsabstand ein (Kapitel 5.1.5).
6. Bereiten Sie das Werkstück entsprechend Kapitel 5.2.1 vor.
7. Setzen Sie den Rollkopf in den Halter und stellen Sie das Pendelspiel ein (Kapitel 5.2.3). Überprüfen Sie danach den Achsabstand!
8. Wählen Sie die Rollgeschwindigkeit (Kapitel 6.1) und berechnen Sie die Drehzahl.
9. Ermitteln Sie die Anzahl der Werkstückumdrehungen und den Arbeitsvorschub (Kapitel 6.2).
10. Stellen Sie die Verfahrwege ein: Position 1 mit Sicherheitsabstand und die Rollposition 3 (Kapitel 6.3).
11. Führen Sie den ersten Rollvorgang durch und korrigieren Sie die Einstellungen gemäß Kapitel 8.

15 Berechnungsblatt

Anwendungsfall		Werkstücknr.	
Kunde		Kundennr.	
Maschine		Einbauposition	
Rollkopftyp		Rollkopfhalternr.	
Rollentyp		Rollenbreite A	
Gewinde		Werkstoff	

Gewinde		Toleranzfeld		Teilung P	

	Größtmaß	Kleinstmaß	Mittelwert
Außen-Ø d			
Flanken-Ø d_2			
Kern-Ø d_3			

			siehe
Rollengangzahl	Z =		Einstelllehre/ Internet
Arbeitsweg	A_V =		Einstellehre/ Internet
F-Maß	F =		Einstelllehre
Ausgangs-Ø	$d_A = d_2 - 0{,}03$ mm =		Kapitel 5.2.1
Innerer Durchmesser	$d_i \leq d_3 - 0{,}1$ mm =		Kapitel 5.2.1
Anfaswinkel	γ =		Kapitel 5.2.1
Rollgeschwindigkeit	v =		Auswahl nach Kapitel 6.1
Drehzahl	$n = \frac{1000 \cdot v}{d_A \cdot \pi}$ =		Kapitel 6.1
Anzahl der Werkstück-umdrehungen	n_W =		Auswahl nach Kapitel 6.2
Arbeitsvorschub (pro Umdrehung)	$s = \frac{A_v}{n_w}$ =		Kapitel 6.2
Vorschub-geschwindigkeit	$f = \frac{A_V \cdot n}{n_w}$ =		Kapitel 6.2
Sicherheitsabstand	$A_s = 1{,}5 \cdot A_v$ =		Kapitel 6.3
X-Koordinate	$D_s = 2 \cdot \left(\frac{d_A}{2} + A_s\right)$ =		Kapitel 6.3
Verweilumdrehungen	$n_D = 2 \ldots 5$		Auswahl nach Kapitel 6.3
Verweilzeit	$t_d = \frac{60 \cdot n_d}{n}$ =		

Notizen

Notizen

Printed in Germany, No. T12F/T18F G (0511 2 DM/DH)

LMT Fette
Werkzeugtechnik GmbH & Co. KG
Grabauer Straße 24
21493 Schwarzenbek
Deutschland
Telefon +49 4151 12 - 0
Telefax +49 4151 3797
info@lmt-fette.com
www.lmt-fette.com

Leading Metalworking Technologies

BELIN
FETTE
KIENINGER
ONSRUD

in alliance

BILZ
BOEHLERIT